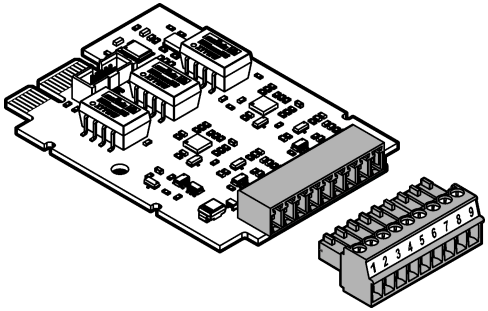
DOC023.97.90791

HART Module

08/2026, Edition 2



User Instructions
Instructions d'utilisation
Instrucciones para el usuario
Instruções do usuário
使用说明
取扱説明書
사용 설명서
คำแนะนำในการใช้งาน
إرشادات المستخدم

Table of Contents

English 3

Français 11

Español 19

Português 27

中文 35

日本語 42

한국어 49

ไทย 56

العربية 63

Figures ■ Figures ■ Figuras ■ Figuras ■ 图 ■ 図 ■ 그림 ■ รูปที่ ■ الشكل 70

Table of Contents

1 Specifications on page 3
2 General information on page 3
3 Installation on page 6
4 Operation on page 8
5 Troubleshooting on page 9

EN

Section 1 Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Operating temperature	–20 to 60 °C (–4 to 140 °F); 95% relative humidity, non-condensing
Storage temperature	–20 to 70 °C (–4 to 158 °F); 95% relative humidity, non-condensing
Wiring	Wire gauge: 0.205 to 1.309 mm^2 (24 to 16 AWG), twisted-pair wire with an insulation rating of 300 VAC or higher[1,2]
Power consumption	2 W maximum
Minimum current	3 mA
Maximum current	23 mA
Linearity	± 0.05% of span
HART receive impedance	Rx ≥ 200 KΩ; Cx = 4 pF
Internal module loop power	15 VDC
Lift-off voltage	13.3 VDC
External loop power over temperature	30 VDC maximum
Loop resistance (HART communications)	Internal module loop power: 250–350 Ω 18–24 VDC power supply: 250–500 Ω 24–30 VDC power supply: 250–976 Ω
Loop resistance (non-HART communications)	Internal module loop power: 0–350 Ω 12–24 VDC power supply: 0–250 Ω 24–30 VDC power supply: 250–976 Ω
HART burst mode	Not supported
HART protocol revision	7.9
Certification	Class I, Division 2 Groups A, B, C, D and Class I, Zone 2 Group IIC, T4 Hazardous and Ordinary Locations

Section 2 General information

In no event will the manufacturer be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages resulting from any defect or omission in this manual unless otherwise required by applicable law or contract between the parties. The manufacturer reserves the right to make changes in this manual and the products it describes at any time, without notice or obligation. Revised editions are found on the manufacturer's website.

1 Use shielded wire for long distances where ambient electrical noise will have an effect on communication.
2 For distances longer than 1524 m (5000 ft), use 0.518 mm^2 (20 AWG) wire minimum.

2.1 Safety information

The manufacturer is not responsible for any damages due to misapplication or misuse of this product including, without limitation, direct, incidental and consequential damages, and disclaims such damages to the full extent permitted under applicable law. The user is solely responsible to identify critical application risks and install appropriate mechanisms to protect processes during a possible equipment malfunction.

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

EN

If the equipment is used in a manner that is not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired. Do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

2.1.1 Use of hazard information

⚠ DANGER
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

⚠ WARNING
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

⚠ CAUTION
Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

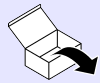
NOTICE
Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.

2.1.2 Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol on the instrument is referenced in the manual with a precautionary statement.

	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	This symbol indicates that a risk of electrical shock and/or electrocution exists.
	This symbol indicates the presence of devices sensitive to Electro-static Discharge (ESD) and indicates that care must be taken to prevent damage with the equipment.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European domestic or public disposal systems. Return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.

2.2 Icons used in illustrations

			
Manufacturer supplied parts	User supplied parts	Look	Listen

2.3 Product overview

EN

The HART module enables HART digital communication. The HART module adds two HART communication connections (outputs A and B) and one non-HART communication connection (output C) to the controller.

HART digital communication is a protocol that supplies analog communication and bi-directional digital communication on isolated 4-20 mA analog current loops.

- **Analog communication**—An analog signal (4–20 mA) at the output that represents a selected value from the instrument (e.g., a measured value).
- **Digital communication**—A digital signal (low-level voltage modulation) that is superimposed on the analog signal. The digital signal represents the same value as the analog signal.

The HART receiving device reads the digital signal and decodes it using the HART device description files for the instrument.

The FDI/EDD package for the HART module is available at https://www.fieldcommgroup.org/registered-products.

2.4 Product components

Make sure that all components have been received. Refer to Figure 1 on page 70. If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

2.5 Circuit diagrams for HART communication

For HART communication, refer to Figure 2 on page 71, Figure 3 on page 72, Table 1 on page 5, Figure 4 on page 73, Figure 5 on page 74 and Table 2 on page 5.

Table 1 Recommended resistance values for externally/loop powered HART circuits

Power supply voltage	Loop resistance
18–24 VDC	250–500 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

Table 2 Resistance values for active module powered HART circuits

Loop resistance
250–350 Ω

2.6 Circuit diagrams for non-HART communication

Figure 6 on page 75, Table 3 on page 5, Figure 7 on page 75 and Table 4 on page 6 are not recommended for HART communication.

Table 3 Resistance values for active module powered 4-20 mA circuit

Power supply voltage	Loop resistance
15 VDC	0–350 Ω

Table 4 Recommended resistance values for externally/loop powered 4-20 mA circuit

Power supply voltage	Loop resistance
12–24 VDC	0–250 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

Section 3 Installation

EN

⚠DANGER



Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

⚠DANGER



Electrocution hazard. Remove power from the instrument before this procedure is started.

⚠DANGER



Electrocution hazard. High voltage wiring for the controller is conducted behind the high voltage barrier in the controller enclosure. The barrier must remain in place unless a qualified installation technician is installing wiring for power, alarms, or relays.

⚠WARNING



Electrical shock hazard. Externally connected equipment must have an applicable country safety standard assessment.

NOTICE

Make sure that the equipment is connected to the instrument in accordance with local, regional and national requirements.

3.1 Electrostatic discharge (ESD) considerations

NOTICE



Potential Instrument Damage. Delicate internal electronic components can be damaged by static electricity, resulting in degraded performance or eventual failure.

Refer to the steps in this procedure to prevent ESD damage to the instrument:

- Touch an earth-grounded metal surface such as the chassis of an instrument, a metal conduit or pipe to discharge static electricity from the body.
- Avoid excessive movement. Transport static-sensitive components in anti-static containers or packages.
- Wear a wrist strap connected by a wire to earth ground.
- Work in a static-safe area with anti-static floor pads and work bench pads.

3.2 Install the module

⚠ DANGER



Electrocution Hazard. Always remove power from the instrument before making any electrical connections.

⚠ DANGER



Electrocution Hazard. High voltage wiring for the controller is conducted behind the high voltage barrier in the controller enclosure. The barrier must remain in place except when installing modules, or when a qualified installation technician is wiring for power, relays or analog and network cards.

EN

To install the module and connect the wiring, refer to the illustrated steps in Figure 9 on page 82 and the wiring information in Table 5 on page 7 or Table 6 on page 7.

Notes:

- To keep the enclosure rating, make sure that all unused electrical access holes are sealed with an access hole cover.
- To maintain the enclosure rating of the instrument, unused cable glands must be plugged.
- Install the module in Slot 0. Refer to Figure 8 on page 76.

Each output can be active through the use of internal module power or external/loop power (requires an external VDC power supply).

When configured for HART communication, an external power supply is recommended. Refer to Table 5 on page 7. For maximum loop resistance versus voltage information, refer to Figure 10 on page 83.

Table 5 Wiring information for externally/loop powered outputs

Output	Connection	Connector pin number
Output C	(–) IN	1
Output C	(+) IN	2
—	—	3
Output B	(–) IN	4
Output B	(+) IN	5
—	—	6
Output A	(–) IN	7
Output A	(+) IN	8
—	—	9

Table 6 on page 7 is not recommended for HART communication.

Table 6 Wiring information for module powered active outputs

Output	Connection	Connector pin number
Output C	(+) OUT	1
—	—	2
Output C	(–) OUT	3
Output B[3]	(+) OUT	4

[3] This connection method is not recommended for HART communication.

Table 6 Wiring information for module powered active outputs (continued)

Output	Connection	Connector pin number
—	—	5
Output B[3]	(–) OUT	6
Output A[3]	(+) OUT	7
—	—	8
Output A[3]	(–) OUT	9

EN

Section 4 Operation

4.1 Configure a HART module

The range on the HART module is set at 4-20 mA. Each of the outputs can be assigned to represent a measured parameter from a sensor that is connected to the controller such as pH, temperature, flow or calculated values.

1. From the main menu, select **Outputs** > **HART**.
2. Select **Name** and enter a name for the module. Push **OK** to save the name.
3. Select an output (A, B, C).

   Note: *Only outputs A and B can be configured for HART communications.*

   a. Select an option.
   b. Make a selection from the list or update the entries.
   c. Push **OK** to save the changes.

Option	Description
Source	Selects the sensor to be represented on the selected output.
Parameter	Selects the parameter to be represented on the selected output.
Range	Low value—Sets the measured value from the sensor to be represented by a 4 mA signal (default: 0.000). The low value and units depend on the sensor. High value—Sets the measured value from the sensor to be represented by a 20 mA signal (default: 1.000). The high value and units depend on sensor.
Transfer	Sets the transfer value. Range 3.0 to 23.0 mA (default 4.000). If a device malfunction is detected, the output goes to the user-selected transfer value. ***Note:*** *In addition, the transfer value can be set during a sensor calibration or maintenance (Diagnostics/Test > Hold outputs).*
Filter	Sets a time-average filter value of 0 (default) to 120 seconds.
Set HART address	Sets the HART address for the selected output channel. Range 0 to 63.

4.2 Diagnostics and tests menu

1. From the main menu, select **Outputs** > **HART** > **Diagnostics/Test**.
2. Select an option to perform the function or view the data.

Option	Description
Current output calibration	Calibrates the low (4 mA) and high (20 mA) values for each of the three 4-20 mA outputs (A, B, C). Adjust the DAC counts until a connected multimeter reads the applicable output value. The default DAC counts are: • Output A—2807 for 4 mA, 14046 for 20 mA • Output B—2797 for 4 mA, 14109 for 20 mA • Output C—2641 for 4 mA, 13294 for 20 mA
Hold outputs	Sets the hold output options to Hold, Transfer or Active for each of the three 4-20 mA outputs (A, B, C).
Test output	Drives selected output to a simulated value.
Status	Displays the output value.
Error mode	Selects the behavior of the output in an error condition.
Module information	Displays information about the installed module. • Software version • Bootloader version • Serial Number
Reset setup	Sets the configuration to factory defaults.

EN

Section 5 Troubleshooting

For general problems with HART module communications, try the corrective actions listed below. If the problem continues or other problems occur, contact technical support.

- Make sure the connections between the module and the HART host are correct.
- Make sure the loop supply is live.
- Make sure the HART host is set to the correct device address.
- Examine the module settings for the selected channel. Refer to Configure a HART module on page 8. Make sure that the installed device is mapped to the selected channel. Make sure that the **Low value** and the **High value** are within the range of the selected source.
- If the HART output from the HART host cannot be trimmed or fixed, make sure the sensor does not have an error that makes the controller hold or transfer the output at a fixed value.

Table 7 Controller messages

Message	Possible cause	Solution
Range info from source not available. Startup in progress. Please, wait and retry.	The startup of the controller is not complete.	Wait 15 seconds, then try again.
Range info from source not available. Sensor communication lost. Please, fix all outputs config and retry.	The HART module settings are not correct. The sensor cable is not connected to the controller or has damage.	Examine the HART module settings for the three channels. Refer to Configure a HART module on page 8. Make sure that the sensors that are selected as sources in the HART module settings are connected to the controller. Examine the sensor cable and connector for damage.

Table des matières

1 Caractéristiques techniques à la page 11
2 Généralités à la page 11
3 Installation à la page 14
4 Fonctionnement à la page 16
5 Dépannage à la page 17

FR

Section 1 Caractéristiques techniques

Ces caractéristiques sont susceptibles d'être modifiées sans avis préalable.

Caractéristique	Détails
Température de fonctionnement	–20 à 60 °C (–4 à 140 °F) ; humidité relative 95 %, sans condensation
Température de stockage	–20 à 70 °C (–4 à 158 °F) ; humidité relative 95 %, sans condensation
Câblage	Calibre des câbles : câble de 0,205 à 1,309 mm^2 (24 à 16 AWG) à paire torsadée, avec une isolation nominale de 300 V c.a. ou supérieure[1,2]
Consommation électrique	2 W maximum
Courant minimum	3 mA
Courant maximum	23 mA
Linéarité	± 0,05% de l'étendue
Impédance d'entrée HART	Rx ≥ 200 kΩ; Cx = 4 pF
Puissance de boucle du module interne	15 V cc
Tension de décollage	13.3 V cc
Alimentation de boucle externe sur la température	30 V cc maximum
Résistance de boucle (communications HART)	Courant de boucle interne du module : 250-350 Ω Alimentation 18-24 V c.c. : 250-500 Ω Alimentation 24-30 V c.c. : 250-976 Ω
Résistance de boucle (communications non HART)	Courant de boucle interne du module : 0-350 Ω Alimentation 12-24 V c.c. : 0-250 Ω Alimentation 24-30 V c.c. : 250-976 Ω
Mode rafale HART	Non pris en charge
Version du protocole HART	7,9
Certification	Classe I, division 2, groupes A, B, C, D et classe I, zone 2, groupe IIC, T4 environnements dangereux et normaux

Section 2 Généralités

Le fabricant ne sera en aucun cas responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel, sauf si la loi applicable ou le contrat entre les parties l'exige. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des

[1] Utilisez un câble blindé sur les longues distances pour lesquelles le bruit électrique ambiant aura un impact sur la communication.
[2] Pour les distances supérieures à 1 524 m (5 000 pieds), utilisez un câble de 0,518 mm^2 (20 AWG) au minimum.

modifications à ce manuel et aux produits décrits, à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

2.1 Consignes de sécurité

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

FR

Lisez la totalité du manuel avant de déballer, d'installer ou d'utiliser cet appareil. Soyez particulièrement attentif à toutes les précautions et mises en garde, Le non-respect de cette procédure peut conduire a des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts matériels.

Si l'équipement est utilisé d'une manière qui n'est pas spécifiée par le fabricant, la protection fournie par l'équipement peut être altérée. Ne pas utiliser ou installer cet équipement autrement qu'indiqué dans le présent manuel.

2.1.1 Informations sur les risques d'utilisation

⚠ DANGER

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou légères.

AVIS

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations nécessitant une attention particulière.

2.1.2 Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les informations et toutes les étiquettes apposées sur l'appareil. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Tout symbole sur l'appareil renvoie à une instruction de mise en garde dans le manuel.

	Si l'appareil comporte ce symbole, reportez-vous au manuel d'instructions pour consulter les informations de fonctionnement et de sécurité.
	Ce symbole indique qu'il existe un risque de choc électrique et/ou d'électrocution.
	Ce symbole indique la présence d'appareils sensibles aux décharges électrostatiques et indique que des précautions doivent être prises afin d'éviter d'endommager l'équipement.
	Le matériel électrique portant ce symbole ne doit pas être mis au rebut dans les réseaux domestiques ou publics européens. Retournez le matériel usé ou en fin de vie au fabricant pour une mise au rebut sans frais pour l'utilisateur.

2.2 Icônes utilisées dans les images

			
Pièces fournies par le fabricant	Pièces fournies par l'utilisateur	Regarder	Ecouter

2.3 Présentation du produit

FR

Le module HART instaure le système de communication numérique HART. Le module HART ajoute au transmetteur deux connexions au système de communication HART (sorties A et B) ainsi qu'une connexion pour système de communication non HART (sortie C).

Le système de communication numérique HART est un protocole assurant la communication analogique et la communication numérique bidirectionnelle dans des boucles de courant analogiques 4-20 mA isolées.

- **Communication analogique** — Un signal analogique (4-20 mA) en sortie qui représente une valeur sélectionnée sur l'instrument (par exemple, une valeur mesurée).
- **Communication numérique** — Un signal numérique (modulation de tension faible) superposé au signal analogique. Le signal numérique représente la même valeur que le signal analogique.

L'appareil de réception HART lit le signal numérique et le décode à l'aide des fichiers HART de description de l'appareil correspondant à l'instrument.

Le package FDI/EDD du module HART est disponible à l'adresse https://www.fieldcommgroup.org/registered-products.

2.4 Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à Figure 1 à la page 70. Si un élément est absent ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

2.5 Schémas de principe pour communication HART

Pour comprendre la communication HART, reportez-vous aux éléments suivants : Figure 2 à la page 71, Figure 3 à la page 72, Tableau 1 à la page 13, Figure 4 à la page 73, Figure 5 à la page 74 et Tableau 2 à la page 13.

Tableau 1 Valeurs de résistance conseillées pour les circuits HART alimentés par courant externe/boucle de courant

Tension d'alimentation	Résistance de boucle
18–24 V cc	250–500 Ω
24–30 V cc	250–976 Ω

Tableau 2 Valeurs de résistance

Résistance de boucle
250–350 Ω

2.6 Schémas de principe pour communication autre que HART

Figure 6 à la page 75, Tableau 3 à la page 14, Figure 7 à la page 76 et Tableau 4 à la page 14 sont déconseillés pour la communication HART.

Tableau 3 Valeurs de résistance pour un circuit de 4-20 mA alimenté par module actif

Tension d'alimentation	Résistance de boucle
15 V cc	0–350 Ω

FR

Tableau 4 Valeurs de résistance conseillées pour un circuit de 4-20 mA alimenté par courant externe/boucle de courant

Tension d'alimentation	Résistance de boucle
12–24 V cc	0–250 Ω
24–30 V cc	250–976 Ω

Section 3 Installation

⚠ DANGER



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

⚠ DANGER



Risque d'électrocution. Débranchez l'alimentation de l'appareil avant le début de la procédure.

⚠ DANGER



Risque d'électrocution. Le câblage à haute tension du transmetteur est effectué derrière l'écran de protection à haute tension du boîtier du transmetteur. La barrière doit rester en place, à moins qu'un technicien qualifié d'installation installe le câblage pour l'alimentation, les alarmes ou les relais.

⚠ AVERTISSEMENT



Risque d'électrocution. Tout équipement externe relié doit avoir fait l'objet d'un contrôle de sécurité conformément aux normes nationales applicables.

AVIS

L'équipement doit être branché sur l'instrument conformément aux exigences locales, régionales et nationales.

3.1 Remarques relatives aux décharges électrostatiques (ESD)

AVIS



Dégât potentiel sur l'appareil. Les composants électroniques internes de l'appareil peuvent être endommagés par l'électricité statique, qui risque d'altérer ses performances et son fonctionnement.

Reportez-vous aux étapes décrites dans cette procédure pour éviter d'endommager l'appareil par des décharges électrostatiques.

- Touchez une surface métallique reliée à la terre (par exemple, le châssis d'un appareil, un conduit ou un tuyau métallique) pour décharger l'électricité statique de votre corps.

- Evitez tout mouvement excessif. Transportez les composants sensibles à l'électricité statique dans des conteneurs ou des emballages antistatiques.
- Portez un bracelet spécial relié à la terre par un fil.
- Travaillez dans une zone à protection antistatique avec des tapis de sol et des sous-mains antistatiques.

3.2 Installation du module

⚠ DANGER



Risque d'électrocution. Débranchez systématiquement l'alimentation de l'appareil avant tout branchement électrique.

⚠ DANGER



Risque d'électrocution Le câblage à haute tension du transmetteur est effectué derrière l'écran de protection à haute tension du boîtier du transmetteur. L'écran de protection doit rester en place, sauf lors de l'installation de modules ou l'installation par un technicien qualifié du câblage d'alimentation, de relais ou de cartes analogiques et réseau.

Pour installer le module et effectuer le câblage, reportez-vous aux étapes illustrées dans Figure 9 à la page 82et aux informations de câblage figurant dans Tableau 5 à la page 15ou Tableau 6 à la page 16.

Remarques :

- Pour respecter l'indice de protection du boîtier, vérifiez que tous les trous d'accès électriques inutilisés sont scellés avec un cache.
- Pour conserver l'indice de protection de l'instrument, les passe-câbles inutilisés doivent être branchés.
- Installez le module dans l'Emplacement 0. Consultez Figure 8 à la page 76.

Chaque sortie peut être activée au moyen d'une alimentation par module interne ou par courant externe/boucle de courant (alimentation en courant continu externe nécessaire).

Lorsque ces sorties sont configurées pour fonctionner avec une communication HART, une alimentation externe est conseillée. Reportez-vous à Tableau 5 à la page 15. Pour connaître le rapport résistance de boucle sur tension maximum, reportez-vous à la Figure 10 à la page 83.

Tableau 5 Informations de câblage pour les sorties alimentées par courant externe/boucle de courant

Sortie	Connexion	Numéro de broche de connecteur
Sortie C	(–) Entrée	1
Sortie C	(+) Entrée	2
—	—	3
Sortie B	(–) Entrée	4
Sortie B	(+) Entrée	5
—	—	6
Sortie A	(–) Entrée	7
Sortie A	(+) Entrée	8
—	—	9

Le Tableau 6 à la page 16 est déconseillé pour une communication HART.

Tableau 6 Informations de câblage pour les sorties actives alimentées par module

Sortie	Connexion	Numéro de broche de connecteur
Sortie C	(+) Sortie	1
—	—	2
Sortie C	(–) Sortie	3
Sortie B[3]	(+) Sortie	4
—	—	5
Sortie B[3]	(–) Sortie	6
Sortie A[3]	(+) Sortie	7
—	—	8
Sortie A[3]	(–) Sortie	9

FR

Section 4 Fonctionnement

4.1 Configurer un module HART

La plage d'intensité du module HART est réglée sur 4-20 mA. Chacune des sorties peut être affectée à l'un des paramètres mesurés par un capteur branché au transmetteur, par exemple pH, température, débit ou valeurs calculées.

1. Depuis le menu principal, sélectionnez **Sorties** > **HART**.
2. Sélectionnez **Nom**, puis saisissez le nom du module. Appuyez sur **OK** pour enregistrer le nom.
3. Sélectionnez une sortie (A, B, C).

   Remarque : *Seules les sorties A et B peuvent être configurées pour les communications HART.*

   a. Sélectionnez une option.
   b. Effectuez une sélection dans la liste ou mettez à jour les entrées.
   c. Appuyer sur **OK** pour enregistrer les modifications.

Option	Description
Source	Sélectionne le capteur à associer à la sortie choisie.
Paramètre	Sélectionne le paramètre à associer à la sortie choisie.
Plage	Valeur min— Permet de définir la valeur mesurée par le capteur de manière à ce qu'elle soit représentée par un signal de 4 mA (valeur par défaut : 0,000). La valeur minimale et les unités varient en fonction du capteur. Valeur max— Permet de définir la valeur mesurée par le capteur de manière à ce qu'elle soit représentée par un signal de 20 mA (valeur par défaut : 1,000). La valeur maximale et le nombre d'unités dépendent du capteur.
Transfert	Permet de définir la valeur de repli. Plage de 3,0 à 23.0 mA (4.000 mA par défaut). Si un appareil présente une défaillance, la sortie se dirige vers la valeur de repli sélectionnée par l'utilisateur. ***Remarque :*** *En outre, cette valeur de transfert peut être définie lors de l'étalonnage ou de l'entretien d'un capteur (Diagnostic/Test > Maintenir les sorties).*
Filtre	Permet de définir une valeur temporelle de filtre moyenne de 0 (par défaut) à 120 secondes.
Définir l'adresse HART	Permet de définir l'adresse HART du canal de sortie sélectionné. Plage de 0 à 63.

[3] Cette méthode de branchement n'est pas recommandée pour une communication HART.

4.2 Menu Diagnostics and tests (Diagnostic et tests)

1. Depuis le menu principal, sélectionnez **Sorties** > **HART** > **Diagnostic/Test**.
2. Sélectionnez une option pour effectuer la fonction ou afficher les données.

Option	Description
Etal. sorties	Permet d'étalonner les valeurs basse (4 mA) et haute (20 mA) pour chacune des trois sorties 4-20 mA (A, B et C). Règle les comptages CNA jusqu'à ce que la valeur de sortie correcte soit relevée par un multimètre connecté au système. Les comptages CNA par défaut sont les suivants : • Sortie A—2807 pour 4 mA, 14046 pour 20 mA • Sortie B—2797 pour 4 mA, 14109 pour 20 mA • Sortie C—2641 pour 4 mA, 13294 pour 20 mA
Maintenir les sorties	Définit les options de maintien de sortie sur Fige, Transfert ou Actif pour chacune des trois sorties 4-20 mA (A, B, C).
Sortie	Force la sortie sélectionnée à une valeur simulée.
Etat	Affiche la valeur de sortie.
Mode erreur	Définit le comportement de la sortie en présence d'une erreur.
Informations du module	Affiche des informations sur le module installé. • Version du logiciel • Bootloader version (Version du logiciel d'amorçage) • Numéro de référence
Valeurs défaut	Ramène la configuration aux valeurs par défaut d'usine.

FR

Section 5 Dépannage

Pour tenter de remédier aux problèmes généraux de communication avec le module HART, suivez les actions listées ci-dessous. Si le problème persiste ou si vous rencontrez d'autres problèmes, merci de contacter l'assistance technique.

- Assurez-vous que les connexions entre le module et le serveur HART sont correctes.
- Assurez-vous que l'alimentation bouclée est connectée.
- Assurez-vous que l'adresse de l'appareil paramétrée sur le serveur HART est correcte.
- Vérifiez les paramètres du module pour le canal sélectionné. Reportez-vous à Configurer un module HART à la page 16. Assurez-vous que l'appareil installé est connecté sur le canal sélectionné. Assurez-vous que la **Valeur min** et la **Valeur max** se trouvent dans l'intervalle de la source sélectionnée.
- S'il est impossible de réparer ou d'ajuster la sortie HART du serveur HART, assurez-vous que le capteur ne présente pas d'erreur qui oblige le contrôleur à maintenir ou à transférer la sortie à une valeur fixe.

Tableau 7 Messages du contrôleur

Message	Cause possible	Solution
Infos de plage de la source non disponible. Démarrage en cours. Veuillez patienter et réessayer.	La mise en service du contrôleur n'est pas terminée.	Attendez 15 secondes, puis réessayez.
Infos de plage de la source non disponible. Perte de communication avec le capteur. Veuillez corriger la configuration de toutes les sorties et réessayer.	Les paramètres du module HART ne sont pas corrects. Le câble du capteur n'est pas raccordé au contrôleur ou est endommagé.	Vérifiez les paramètres du module HART pour les trois canaux. Reportez-vous à Configurer un module HART à la page 16. Assurez-vous que les capteurs sélectionnés comme sources dans les paramètres du module HART sont bien connectés au régulateur. Vérifiez que le câble et le connecteur du capteur ne présentent pas de dommages.

Tabla de contenidos

1 Especificaciones en la página 19
2 Información general en la página 19
3 Instalación en la página 22
4 Funcionamiento en la página 24
5 Solución de problemas en la página 25

ES

Sección 1 Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Datos
Temperatura de funcionamiento	–20 a 60 °C (–4 a 140 °F); humedad relativa del 95%, sin condensación
Temperatura de almacenamiento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F); humedad relativa del 95%, sin condensación
Cableado	Calibre de cable: 0,205 a 1,309 mm^2 (24 a 16 AWG), cable de par trenzado con clasificación de aislamiento de 300 V CA o superior[1,2]
Consumo de energía	2 W máximo
Corriente mínima	3 mA
Corriente máxima	23 mA
Linealidad	± 0,05% del intervalo
Impedancia de recepción HART	Rx ≥ 200 KΩ; Cx = 4 pF
Fuente de alimentación en bucle del módulo interno	15 V CC
Tensión de elevación	13,3 VCC
Fuente de alimentación externa en bucle por encima de la temperatura	30 V CC como máximo
Resistencia del bucle (comunicaciones HART)	Fuente de alimentación en bucle del módulo interno: 250-350 Ω Fuente de alimentación de 18-24 V CC: 250-500 Ω Fuente de alimentación de 24-30 V CC: 250-976 Ω
Resistencia del bucle (comunicaciones no HART)	Fuente de alimentación en bucle del módulo interno: 0-350 Ω Fuente de alimentación de 12-24 V CC: 0-250 Ω Fuente de alimentación de 24-30 V CC: 250-976 Ω
Modo de ráfaga HART	No es compatible
Revisión del protocolo HART	7.9
Certificación	Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D y Clase I, Zona 2, Grupo IIC, ubicaciones normales y peligrosas T4

Sección 2 Información general

En ningún caso el fabricante será responsable por daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes que resulten de cualquier defecto u omisión en este manual, a menos que la ley aplicable o el contrato entre las partes exijan lo contrario. El fabricante se reserva el

[1] Utilice cable apantallado para largas distancias donde el ruido eléctrico ambiental pueda afectar a la comunicación.
[2] Para distancias de más de 1524 m (5000 pies), utilice cable de 0,518 mm^2 (20 AWG) como mínimo.

derecho de modificar este manual y los productos que describe en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

2.1 Información de seguridad

El fabricante no es responsable de ningún daño debido a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre los daños que no estén recogidos en la legislación vigente. El usuario es el responsable de la identificación de los riesgos críticos y de tener los mecanismos adecuados de protección de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

ES

Sírvase leer todo el manual antes de desembalar, instalar o trabajar con este equipo. Preste especial atención a todas las indicaciones de peligro y advertencia. El no hacerlo puede provocar heridas graves al usuario o daños al equipo.

Si el equipo se utiliza de una manera no especificada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo puede verse afectada. No use o instale este equipo de una manera diferente a la explicada en este manual.

2.1.1 Uso de la información relativa a riesgos

⚠ PELIGRO

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

AVISO

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

2.1.2 Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. El símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una declaración de precaución.

	Este símbolo (en caso de estar colocado en el equipo) hace referencia a las instrucciones de uso o a la información de seguridad del manual.
	Este símbolo indica que hay riesgo de descarga eléctrica y/o electrocución.
	Este símbolo indica la presencia de dispositivos susceptibles a descargas electrostáticas. Asimismo, indica que se debe tener cuidado para evitar que el equipo sufra daño.
	En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.

2.2 Iconos usados en las ilustraciones

			
Piezas suministradas por el fabricante	Piezas suministradas por el usuario	Observe	Escuche

2.3 Visión general del producto

El módulo HART permite la comunicación digital HART. El módulo HART añade dos conexiones de comunicación HART (salidas A y B) y otra conexión de comunicación no HART (salida C) con el controlador.

La comunicación digital HART es un protocolo que proporciona comunicación analógica y comunicación digital bidireccional en bucles aislados de corriente analógica de 4-20 mA.

- **Comunicación analógica**: una señal analógica (4-20 mA) en la salida que representa un valor seleccionado del instrumento (por ejemplo, un valor medido).
- **Comunicación digital**: una señal digital (modulación de tensión de bajo nivel) que se superpone en la señal analógica. La señal digital representa el mismo valor que la señal analógica.

El dispositivo receptor HART lee la señal digital y la descodifica utilizando los archivos de descripción del dispositivo HART del instrumento.

El paquete FDI/EDD del módulo HART está disponible en https://www.fieldcommgroup.org/registered-products.

2.4 Componentes del producto

Asegúrese de que ha recibido todos los componentes. Consulte Figura 1 en la página 70. Si faltasen artículos o estuvieran dañados, póngase en contacto con el fabricante o un representante de ventas inmediatamente.

2.5 Gráficos del circuito para comunicación HART

Para obtener información sobre la comunicación HART, consulte Figura 2 en la página 71, Figura 3 en la página 72, Tabla 1 en la página 21, Figura 4 en la página 73, Figura 5 en la página 74 y Tabla 2 en la página 21.

Tabla 1 Valores de resistencia recomendados para los circuitos HART con alimentación en bucle o externa

Tensión de la fuente de alimentación	Resistencia del lazo
18–24 VCC	250–500 Ω
24-30 VCC	250–976 Ω

Tabla 2 Valores de resistencia para los circuitos HART con alimentación de módulo activo

Resistencia del lazo
250–350 Ω

2.6 Gráficos del circuito para comunicación sin HART

La Figura 6 en la página 75, Tabla 3 en la página 22, Figura 7 en la página 75 y Tabla 4 en la página 22 no se recomiendan para la comunicación HART.

Tabla 3 Valores de resistencia para el circuito de 4-20 mA con alimentación de módulo activo

Tensión de la fuente de alimentación	Resistencia del bucle
15 VCC	0–350 Ω

ES

Tabla 4 Valores de resistencia recomendados para el circuito de 4-20 mA con alimentación en bucle o externa

Tensión de la fuente de alimentación	Resistencia del lazo
12–24 VCC	0–250 Ω
24-30 VCC	250–976 Ω

Sección 3 Instalación

⚠ PELIGRO



Peligros diversos. Solo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

⚠ PELIGRO



Peligro de electrocución. Desconecte el instrumento de la alimentación eléctrica antes de iniciar este procedimiento.

⚠ PELIGRO



Peligro de electrocución. El cableado de alta tensión para el controlador se realiza detrás de la barrera de alta tensión en la carcasa del controlador. La barrera debe permanecer en su lugar a menos que un técnico de instalación cualificado esté instalando el cableado para la potencia, las alarmas o los relés.

⚠ ADVERTENCIA



Peligro de descarga eléctrica. El equipo conectado de forma externa debe someterse a una evaluación estándar de seguridad aplicable.

AVISO

Compruebe que el equipo está conectado al instrumento según las regulaciones locales, regionales y nacionales.

3.1 Indicaciones para la descarga electroestática

AVISO



Daño potencial al instrumento. Los delicados componentes electrónicos internos pueden sufrir daños debido a la electricidad estática, lo que acarrearía una disminución del rendimiento del instrumento y posibles fallos.

Consulte los pasos en este procedimiento para evitar daños de descarga electrostática en el instrumento:

- Toque una superficie metálica a tierra como el chasis de un instrumento, un conducto metálico o un tubo para descargar la electricidad estática del cuerpo.

- Evite el movimiento excesivo. Transporte los componentes sensibles a la electricidad estática en envases o paquetes anti-estáticos.
- Utilice una muñequera conectada a tierra mediante un alambre.
- Trabaje en una zona sin electricidad estática con alfombras antiestáticas y tapetes antiestáticos para mesas de trabajo.

3.2 Instalación del módulo

⚠ PELIGRO



Peligro de electrocución. Desconecte siempre la alimentación del instrumento antes de hacer conexiones eléctricas.

⚠ PELIGRO



Peligro de electrocución. El cableado de alto voltaje para el controlador se realiza detrás de la barrera de alto voltaje en la carcasa del controlador. La barrera debe permanecer en su lugar excepto durante la instalación de módulos o cuando un técnico de instalación cualificado esté realizando el cableado de alimentación, de los relés o de las tarjetas analógicas y de red.

Para instalar el módulo y realizar el cableado, consulte los pasos ilustrados en Figura 9 en la página 82y la información sobre el cableado que figura en Tabla 5 en la página 23o Tabla 6 en la página 24.

Notas:

- Para mantener el grado de protección de la carcasa, asegúrese de que todos los orificios de acceso que no estén en uso estén cubiertos con su tapa correspondiente.
- Para mantener el grado de protección del instrumento, es necesario tapar los casquillos pasacables que no se utilicen.
- Instale el módulo en la ranura 0. Consulte la Figura 8 en la página 76.

Las salidas pueden activarse mediante el uso del suministro eléctrico del módulo interno o mediante una fuente de alimentación en bucle o externa (se requiere una fuente de alimentación externa de V CC).

Si se configuran para la comunicación HART, se recomienda el uso de suministro eléctrico externo. Consulte Tabla 5 en la página 23. Para obtener información sobre la resistencia máxima del bucle en oposición a la tensión, consulte la Figura 10 en la página 83.

Tabla 5 Información de cableado de las salidas con alimentación en bucle o externa

Salida	Conexión	Número de pins del conector
Salida C	(–) ENTRADA	1
Salida C	(+) IN	2
—	—	3
Salida B	(–) ENTRADA	4
Salida B	(+) IN	5
—	—	6
Salida A	(–) ENTRADA	7
Salida A	(+) IN	8
—	—	9

La Tabla 6 en la página 24 no se recomienda para la comunicación HART.

Tabla 6 Información del cableado de las salidas activas alimentadas por el módulo

Salida	Conexión	Número de pins del conector
Salida C	(+) SALIDA	1
—	—	2
Salida C	(–) SALIDA	3
Salida B[3]	(+) SALIDA	4
—	—	5
Salida B[3]	(–) SALIDA	6
Salida A[3]	(+) SALIDA	7
—	—	8
Salida A[3]	(–) SALIDA	9

ES

Sección 4 Funcionamiento

4.1 Configurar un módulo HART

El rango en el módulo HART se establece a 4-20 mA. Todas las salidas se pueden asignar para representar un parámetro medido de un sensor que se conecta al controlador, como valores de pH, temperatura, flujo o cálculos.

1. Desde el menú principal, seleccione **Salidas** > **HART**.
2. Seleccione **Nombre** e introduzca un nombre para el módulo. Pulse **Aceptar** para guardar el nombre.
3. Seleccione una salida (A, B, C).

   Nota: *Solo las salidas A y B se pueden configurar para comunicaciones HART.*

   a. Seleccione una opción.
   b. Elija de la lista o actualice las entradas.
   c. Pulse **Aceptar** para guardar los cambios.

Opción	Descripción
Fuente	Selecciona el sensor que se va a representar en la salida seleccionada.
Parámetro	Selecciona el parámetro que se va a representar en la salida seleccionada.
Rango	Valor mínimo—Establece que el valor medido por el sensor se represente mediante una señal de 4 mA (por defecto: 0,000). El valor mínimo y las unidades dependen del sensor. Valor máximo—Establece que el valor medido por el sensor se represente mediante una señal de 20 mA (por defecto: 1,000). El valor máximo y las unidades dependen del sensor.
Transferencia	Establece el valor de transferencia. Rango entre 3,0 y 23,0 mA (valor predeterminado: 4,000 mA). Si se detecta un funcionamiento incorrecto del dispositivo, la salida se dirige al valor de transferencia seleccionado por el usuario. ***Nota:*** *Además, el valor de transferencia se puede establecer al calibrar o realizar una tarea de mantenimiento en el sensor (Diagnóstico/prueba > Poner salidas en espera).*

[3] No se recomienda este método de conexión para la comunicación HART.

Opción	Descripción
Filtro	Establece un valor de filtro de tiempo medio de 0 (valor predeterminado) a 120 segundos.
Establecer dirección HART	Establece la dirección HART para el canal de salida seleccionado. Rango entre 0 y 63.

4.2 Menú de diagnósticos y pruebas

1. Desde el menú principal, seleccione **Salidas** > **HART** > **Diagnóstico/prueba**.
2. Seleccione una opción para ejecutar la función o visualizar los datos.

Opción	Descripción
Calibración de la salida de corriente	Calibra los valores bajos (4 mA) y altos (20 mA) para cada una de las tres salidas de 4-20 mA (A, B, C). Ajuste los recuentos de CDA hasta que un multímetro lea el valor de salida correspondiente. Los recuentos de CDA predeterminados son: • Salida A: 2807 para 4 mA, 14.046 para 20 mA • Salida B: 2797 para 4 mA, 14.109 para 20 mA • Salida C: 2641 para 4 mA, 13.294 para 20 mA
Poner salidas en espera	Establece las opciones de retención de salida en En espera, Transferencia o Activo para cada una de las tres salidas de 4-20 mA (A, B, C).
Probar salida	Lleva la salida seleccionada a un valor simulado.
Estado	Muestra el valor de salida.
Modo error	Selecciona el comportamiento de la salida en un estado de error.
Información del módulo	Muestra información acerca del módulo instalado. • Versión de software • Versión de Bootloader • Número de serie
Restablecer configuración	Establece la configuración en los valores por defecto de fábrica.

Sección 5 Solución de problemas

Para problemas generales relacionados con las comunicaciones del módulo HART, pruebe a realizar las acciones que se indican a continuación. Si el problema persiste o se producen otros problemas, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.

- Asegúrese de que las conexiones entre el módulo y el host de HART son correctas.
- Asegúrese de que haya alimentación en el bucle.
- Compruebe que el host de HART se haya definido en la dirección correcta del dispositivo.
- Comprueba la configuración del módulo para el canal seleccionado. Consulte Configurar un módulo HART en la página 24. Asegúrese de que el dispositivo instalado esté asignado al canal seleccionado. Compruebe que **Valor mínimo** y **Valor máximo** se encuentren dentro del rango de la fuente seleccionada.
- Si la salida de HART desde el host de HART no se puede recortar o fijar, asegúrese de que el sensor no tiene ningún problema que haga que el controlador retenga o transfiera la salida a un valor fijo.

Tabla 7 Mensajes del controlador

Mensaje	Posible causa	Solución
Información de rango de la fuente no disponible. Puesta en marcha en progreso. Espere y vuelva a intentarlo.	La puesta en marcha del controlador no se ha completado.	Espera 15 segundos y vuelve a intentarlo.
Información de rango de la fuente no disponible. Se ha perdido la comunicación con el sensor. Solucione la configuración de todas las salidas y vuelva a intentarlo.	La configuración del módulo HART no es correcta. El cable del sensor no está conectado al controlador o presenta algún daño.	Comprueba la configuración del módulo HART de los tres canales. Consulte Configurar un módulo HART en la página 24. Asegúrese de que los sensores seleccionados como fuentes en la configuración del módulo HART estén conectados al controlador. Comprueba si el cable y el conector del sensor presentan daños.

Índice

1 Especificações na página 27
2 Informações gerais na página 27
3 Instalação na página 30
4 Operação na página 32
5 Resolução de problemas na página 33

PT-PR

Seção 1 Especificações

As especificações estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Temperatura de operação	–20 a 60 °C (–4 a 140 °F); 95% de umidade relativa, sem condensação
Temperatura de armazenamento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F); 95% de umidade relativa, sem condensação
Fiação	Bitola do fio: 0,205 a 1,309 mm^2 (24 a 16 AWG), fio de par trançado com classificação de isolamento de 300 VCA ou superior[1,2]
Consumo de energia	No máximo 2 W
Corrente mínima	3 mA
Corrente máxima	23 mA
Linearidade	± 0,05% da faixa
Impedância de recepção HART	Rx ≥ 200 KΩ; Cx = 4 pF
Alimentação de loop do módulo interno	15 VCC
Tensão mínima	13,3 VCC
Potência do circuito externo em comparação com a temperatura	No máximo 30 VDC
Resistência do circuito (Comunicações HART)	Alimentação de loop do módulo interno: 250–350 Ω Fonte de alimentação de 18–24 VCC: 250–500 Ω Fonte de alimentação de 24–30 VCC: 250–976 Ω
Resistência do circuito (Comunicações não HART)	Alimentação de loop do módulo interno: 0–350 Ω Fonte de alimentação de 12–24 VCC: 0–250 Ω Fonte de alimentação de 24–30 VCC: 250–976 Ω
Modo de explosão HART	Não suportado
Versão do protocolo HART	7.9
Certificação	Grupos A, B, C, D de Classe I, Divisão 2, e Grupo IIC de Classe I, Zona 2 , Localizações T4 perigosas e comuns

Seção 2 Informações gerais

Em nenhuma hipótese o fabricante será responsável por danos diretos, indiretos, especiais, incidentais ou consequenciais resultantes de qualquer defeito ou omissão neste manual, a menos que seja exigido de outra forma pela lei aplicável ou pelo contrato entre as partes. O fabricante reserva-se o direito de fazer alterações neste manual e nos produtos aqui descritos a qualquer

[1] Utilize fios blindados para longas distâncias em que o ruído elétrico do ambiente possa afetar a comunicação.

[2] Para distâncias superiores a 1524 m (5000 pés), utilize fio com bitola mínima de 0,518 mm^2 (20 AWG).

momento, sem aviso ou obrigação. As edições revisadas podem ser encontradas no site do fabricante.

2.1 Informações de segurança

O fabricante não é responsável por quaisquer danos devido ao uso ou aplicação incorreta deste produto, incluindo, sem limitação, danos diretos, acidentais ou consequenciais, e se isenta desses danos à extensão total permitida pela lei aplicável. O usuário é unicamente responsável por identificar riscos críticos de aplicação e por instalar os mecanismos apropriados para proteger os processos durante um possível mau funcionamento do equipamento.

PT-PR

Leia todo o manual antes de tirar da embalagem, montar ou operar esse equipamento. Preste atenção a todos os avisos de perigo e advertência. Caso contrário, o operador poderá sofrer ferimentos graves ou o equipamento poderá ser danificado.

Se o equipamento for usado de uma maneira não especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento poderá ser prejudicada. Não use ou instale este equipamento de qualquer modo diferente do especificado neste manual.

2.1.1 Uso de informações de risco

⚠ PERIGO

Indica uma situação potencial ou iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave.

⚠ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimento grave.

⚠ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimento leve a moderado.

AVISO

Indica uma situação que, se não evitada, pode causar danos ao instrumento. Informações que necessitam de uma ênfase especial.

2.1.2 Avisos de precaução

Leia todas as etiquetas e rótulos fixados no instrumento. Caso não sejam observados, podem ocorrer lesões pessoais ou danos ao instrumento. Um símbolo no instrumento tem sua referência no manual com uma medida preventiva.

	Este símbolo, se observado no instrumento, diz respeito ao manual de instruções para operação e/ou informações de segurança.
	Este símbolo indica que existe um risco de choque elétrico ou de eletrocussão.
	Este símbolo identifica a presença de dispositivos sensíveis a Descargas eletrostáticas (ESD) e indica que se deve tomar cuidado para evitar dano ao equipamento.
	O equipamento elétrico marcado com este símbolo não pode ser descartado em sistemas de descarte público ou doméstico europeus. Devolva equipamentos antigos ou no final da vida útil para o fabricante para descarte, sem custo adicional para o usuário.

2.2 Ícones usados nas ilustrações

			
Peças fornecidas pelo fabricante	Peças fornecidas pelo usuário	Olhe	Escute

2.3 Visão geral do produto

O módulo HART permite a comunicação digital HART. O módulo HART adiciona duas conexões de comunicação HART (saídas A e B) e uma conexão de comunicação não HART (saída C) ao controlador.

A comunicação digital HART é um protocolo que permite a comunicação analógica e a comunicação digital bidirecional em loops de corrente analógica isolados de 4-20 mA.

- **Comunicação analógica** — Um sinal analógico (4–20 mA) na saída que representa um valor selecionado do instrumento (por exemplo, um valor medido).
- **Comunicação digital** — Um sinal digital (modulação de baixa tensão) que é sobreposto ao sinal analógico. O sinal digital representa o mesmo valor que o sinal analógico.

O dispositivo receptor HART lê o sinal digital e o decodifica utilizando os arquivos de descrição do dispositivo HART do instrumento.

O pacote FDI/EDD para o módulo HART está disponível em https://www.fieldcommgroup.org/registered-products.

2.4 Componentes do produto

Certifique-se de que todos os componentes foram recebidos. Consulte Figura 1 na página 70. Se houver itens ausentes ou danificados, entre em contato imediatamente com o fabricante ou com um representante de vendas.

2.5 Diagramas de circuito para comunicação HART

Para saber mais sobre a comunicação HART, consulte Figura 2 na página 71, Figura 3 na página 72, Tabela 1 na página 29, Figura 4 na página 73, Figura 5 na página 74 e Tabela 2 na página 29.

Tabela 1 Valores de resistência recomendados para circuitos HART com alimentação externa/interna

Tensão da fonte de alimentação	Resistência do loop
18–24 VCC	250 a 500 Ω
24 a 30 VCC	250 a 976 Ω

Tabela 2 Valores de resistência para circuitos HART com alimentação por módulo ativo

Resistência do loop
250 a 350 Ω

2.6 Diagramas de circuito para comunicações não HART

Figura 6 na página 75, Tabela 3 na página 30, Figura 7 na página 76 e Tabela 4 na página 30 não são recomendados para comunicação HART.

Tabela 3 Valores de resistência para o circuito de 4-20 mA com alimentação por módulo ativo

Tensão da fonte de alimentação	Resistência do loop
15 VCC	0 a 350 Ω

PT-PR

Tabela 4 Valores de resistência recomendados para circuito de 4-20 mA com alimentação externa/ interna

Tensão da fonte de alimentação	Resistência do loop
12 a 24 VCC	0 a 250 Ω
24 a 30 VCC	250 a 976 Ω

Seção 3 Instalação

⚠ PERIGO



Vários perigos. Somente pessoal qualificado deve realizar as tarefas descritas nesta seção do manual.

⚠ PERIGO



Risco de choque elétrico. Remova a alimentação do instrumento antes deste procedimento começar.

⚠ PERIGO



Risco de eletrocussão. Os fios de alta voltagem para o controlador são conduzidos por trás da barreira de alta voltagem no compartimento do controlador. A barreira deve permanecer no local a não ser que um técnico qualificado de instalação esteja instalando os fios de energia, alarmes ou relés.

⚠ ADVERTÊNCIA



Risco de choque elétrico. Equipamento conectado externamente deve ter uma avaliação apropriada do padrão de segurança do país.

AVISO

Certifique-se de que o equipamento esteja conectado ao instrumento de acordo com as exigências locais, regionais e nacionais.

3.1 Considerações da descarga eletrostática (ESD)

AVISO



Dano potencial do instrumento. Componentes eletrônicos internos delicados podem ser danificados devido à eletricidade estática, podendo resultar em degradação do desempenho ou em uma eventual falha.

Consulte as etapas deste procedimento para evitar que a ESD danifique o instrumento:

- Encoste em uma superfície metálica aterrada, como o chassi de um instrumento, um conduíte ou tubo metálico, para descarregar a eletricidade estática do corpo.

- Evite movimentação excessiva. Transporte componentes sensíveis a estática em recipientes ou embalagens antiestáticas.
- Use uma pulseira conectada a um cabo aterrado.
- Trabalhe em uma área protegida de estática com revestimento antiestático no piso e na bancada.

3.2 Instalação do módulo

⚠ PERIGO



Risco de eletrocussão. Desligue sempre a energia do instrumento antes de fazer qualquer conexão elétrica.

⚠ PERIGO



Risco de eletrocussão. Os fios de alta voltagem para o controlador são conduzidos por trás da barreira de alta voltagem no compartimento do controlador. A barreira deve permanecer encaixada exceto na instalação de módulos ou quando um técnico de instalação qualificado estiver instalando fiação de energia, alarmes, saídas ou relés.

Para instalar o módulo e conectar a fiação, consulte as etapas ilustradas em Figura 9 na página 82e as informações sobre a fiação em Tabela 5 na página 31ou Tabela 6 na página 32.

Observações:

- Para manter a classificação do invólucro, certifique-se de que todos os orifícios de acesso elétrico não utilizados estejam vedados com uma tampa para orifício de acesso.
- Para manter a classificação do invólucro do instrumento, as prensas cabos não utilizadas devem ser conectadas.
- Instale o módulo no slot 0. Consulte Figura 8 na página 77.

É possível ativar cada uma das saídas utilizando a alimentação interna do módulo ou a alimentação externa para o loop (é necessária uma fonte de alimentação externa contínua).

Quando configurado para comunicação HART, recomendamos que seja utilizada uma fonte de alimentação externa. Consulte Tabela 5 na página 31. Para o máximo valor de resistência do loop versus informação de tensão, consulte Figura 10 na página 83.

Tabela 5 Informação de ligações de fios para saídas com alimentação externa/interna

Saída	Conexão	Número do pino no conector
Saída C	(–) IN	1
Saída C	(+) IN	2
—	—	3
Saída B	(–) IN	4
Saída B	(+) IN	5
—	—	6
Saída A	(–) IN	7
Saída A	(+) IN	8
—	—	9

A Tabela 6 na página 32 não é recomendada para a comunicação HART.

Tabela 6 Informações sobre a fiação para saídas ativas alimentadas por módulo

Saída	Conexão	Número do pino no conector
Saída C	(+) OUT	1
—	—	2
Saída C	(–) OUT	3
Saída B[3]	(+) OUT	4
—	—	5
Saída B[3]	(–) OUT	6
Saída A[3]	(+) OUT	7
—	—	8
Saída A[3]	(–) OUT	9

Seção 4 Operação

4.1 Configuração de um módulo HART

A escala do módulo HART está definida para 4-20 mA. Cada entrada pode ser atribuída para representar um parâmetro medido por um sensor conectado ao controlador, como pH, temperatura, fluxo ou valores calculados.

1. No menu principal, selecione **Saídas** > **HART**.
2. Selecione **Nome** e insira um nome para o módulo. Aperte **OK** para salvar o nome.
3. Selecione uma saída (A, B, C).

   Observação: *Apenas as saídas A e B podem ser configuradas para comunicações HART.*

   a. Selecione uma opção.
   b. Selecione um item da lista ou atualize as estradas.
   c. Pressione **OK** para salvar as alterações.

Opção	Descrição
Fonte	Seleciona o sensor a ser representado na saída selecionada.
Parâmetro	Seleciona o parâmetro a ser representado na saída selecionada.
Intervalo	Valor baixo— Define que o valor medido pelo sensor seja representado por um sinal de 4 mA (padrão: 0,000). O valor baixo e as unidades dependem do sensor. Valor alto— Define que o valor medido pelo sensor seja representado por um sinal de 20 mA (padrão: 1,000). O valor alto e as unidades dependem do sensor.
Transferir	Define o valor da transferência. Faixa de 3,0 a 23,0 mA (padrão 4,000). Se um funcionamento incorreto do dispositivo for detectado, a saída passará para o valor de transferência selecionado pelo usuário. ***Observação:*** *Além disso, o valor de transferência pode ser definido durante uma manutenção ou calibragem do sensor (Diagnóstico/Teste > Manter saídas.*
Filtro	define um valor de filtro de média temporal de 0 (padrão) a 120 segundos.
Definir endereço do HART	Define o endereço HART para o canal de saída selecionado. Intervalo de 0 a 63.

[3] Este método de conexão não é recomendado para a comunicação HART.

4.2 Menu de Diagnósticos e testes

1. No menu principal, selecione **Saídas** > **HART** > **Diagnóstico/Teste**.
2. Selecione uma opção para executar a função ou exibir os dados.

Opção	Descrição
Calibração da saída de corrente	Calibra os valores baixo (4 mA) e alto (20 mA) de cada uma das três saídas de 4 a 20 mA (A, B, C). Ajuste as contagens DAC até que um multímetro conectado leia o valor de saída aplicável. As contagens DAC padrão são: • Saída A — 2.807 para 4 mA, 14.046 para 20 mA • Saída B — 2.797 para 4 mA, 14.109 para 20 mA • Saída C — 2.641 para 4 mA, 13.294 para 20 mA
Manter saídas	Define as opções de retenção de saída como Em espera, Transferir ou Ativo (Retenção, Transferência ou Ativa) para cada uma das três saídas de 4-20 mA (A, B, C).
Testar saída	Direciona a saída selecionada para um valor simulado.
Estado	Exibe o valor da saída.
Modo de erro	Seleciona o comportamento da saída em uma condição de erro.
Informação do módulo	Exibe informações sobre o módulo instalado. • Versão do software • Versão do carregador de inicialização • Número de Série
Repor configuração	Retorna as configurações aos padrões de fábrica.

PT-PR

Seção 5 Resolução de problemas

Em caso de problemas gerais com as comunicações do módulo HART, execute as ações corretivas listadas abaixo. Se o problema persistir ou outros problemas ocorrerem, entre em contato com o suporte técnico.

- Certifique-se de que as ligações entre o módulo e o host HART estejam corretas.
- Certifique-se de que a alimentação da malha esteja ativada.
- Certifique-se de que o host HART esteja configurado para o endereço do dispositivo correto.
- Verifique as configurações do módulo para o canal selecionado. Consulte Configuração de um módulo HART na página 32. Certifique-se de que o dispositivo instalado esteja mapeado com o canal selecionado. Certifique-se de que o **Valor baixo** e **Valor alto** estejam dentro da variação da fonte selecionada.
- Se a saída HART do host HART não puder ser ajustada ou corrigida, certifique-se de que o sensor não apresente um erro que faça o controlador manter ou transferir a saída em um valor fixado.

Tabela 7 Mensagens do controlador

Mensagem	Causa possível	Solução
Informações de intervalo da fonte não disponíveis. Arranque em curso. Aguarde e tente novamente.	A inicialização do controlador não foi concluída.	Aguarde 15 segundos e tente novamente.
Informações de intervalo da fonte não disponíveis. Comunicação do sensor perdida. Corrija a configuração de todas as saídas e tente novamente.	As configurações do módulo HART não estão corretas. O cabo do sensor não está conectado ao controlador ou está danificado.	Verifique as configurações do módulo HART para os três canais. Consulte Configuração de um módulo HART na página 32. Certifique-se de que os sensores selecionados como fontes nas configurações do módulo HART estejam conectados ao controlador. Verifique se há danos no cabo e no conector do sensor.

PT-PR

目录

1 规格 第 35 页
2 基本信息 第 35 页
3 安装 第 38 页
4 操作 第 40 页
5 故障排除 第 41 页

ZH-CN

第 1 节 规格

产品规格如有变化，恕不另行通知。

规格	详细信息
工作温度	–20 至 60°C（–4 至 140°F）；相对湿度 95%，不凝结
存储温度	–20 至 70°C（–4 至 158°F）；相对湿度 95%，不凝结
导线	线规：0.205 至 1.309 mm^2（24 至 16 AWG），双绞线，绝缘等级 300 VAC 或更高[1,2]
功耗	2 W（最大）
最小电流	3 mA
最大电流	23 mA
线性度	量程 ± 0.05%
HART 接收阻抗	Rx ≥ 200 KΩ；Cx = 4 pF
内部模块回路电源	15 VDC
起升电压	13.3 VDC
外部回路电源温度超限	30 VDC（最大）
回路电阻（HART 通信）	内部模块回路电源：250–350 Ω 18–24 VDC 电源：250–500 Ω 24-30 VDC 电源：250-976 Ω
回路电阻（非 HART 通信）	内部模块回路电源：0–350 Ω 12–24 VDC 电源：0-250 Ω 24-30 VDC 电源：250-976 Ω
HART 阵发模式	不支持
HART 协议版本	7.9
认证	类别 I，第 2 子类，组 A、B、C、D 和类别 I，第 2 子类，组 IIC、T4 危险和普通场所

第 2 节 基本信息

在任何情况下，制造商都不对本手册中的任何缺陷或遗漏所造成的直接、间接、特殊、附带或间接损害负责，除非适用法律或双方合同另有规定。制造商保留随时更改本手册和手册中描述的产品的权利，如有更改恕不另行通知或承担有关责任。修订版可在制造商的网站上找到。

1 如周围电气噪声对通信有影响，则应使用屏蔽电线进行长距离布线。
2 若距离超过 1524 米（5000 英尺），应使用最小为 0.518 mm^2 (20 AWG) 的电线。

2.1 安全信息

对于误用或滥用本产品造成的任何损坏，包括但不限于直接、附带和从属损害，制造商概不负责，并且在适用法律允许的最大范围内拒绝承认这些损害。用户独自负责识别重大应用风险并安装适当的保护装置，以在设备可能出现故障时保护工艺流程。

请先通读本手册，然后拆开包装、设置或操作设备。特别要注意所有的危险警告和注意事项。否则，可能导致操作员受到严重伤害或设备受到损坏。

如果设备的使用方式不符合制造商的规定，设备提供的保护可能会受损。请勿以本手册指定方式之外的其它方式使用或安装本设备。

2.1.1 危害指示标识说明

⚠ 危险

表示潜在的或紧急的危险情况，如果不加以避免，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

表示潜在的或紧急的危险情况，如果不加以避免，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

表示潜在的危险情形，可能导致轻度或中度人身伤害。

注意

表明如不加以避免可能会导致仪器损坏的情况。此信息需要特别强调。

2.1.2 警示标签

请阅读贴在仪器上的所有标签和标记。如未遵照这些安全标签的指示操作，则可能造成人身伤害或仪器损坏。仪器上的符号在手册中通过警告说明参考。

	当仪器上标示此符号时，表示需要遵守说明手册中的操作和/或安全信息。
	此标志指示存在电击和/或触电死亡危险。
	此标志指示存在静电释放 （ESD） 敏感的设备，且必须小心谨慎以避免设备损坏。
	标有此符号的电气设备在欧洲不能通过家庭或公共垃圾系统进行处理。请将老旧或报废设备寄回至制造商处进行处置，用户无需承担费用。

2.2 插图中使用的图标

			
制造商提供的零件	用户提供的零件	查看	聆听

2.3 产品概述

HART 模块支持 HART 数字通信。HART 模块增加两个 HART 通信接口（输出 A 和 B）和一个非 HART 通信接口（输出 C）到控制器。

HART 数字通信是在隔离的 4-20 mA 模拟电流回路上提供模拟通信和双向数字通信的协议。

- **模拟通信**—输出端的模拟信号 (4–20 mA)，代表来自仪器的选定值（例如测量值）。
- **数字通信**—叠加在模拟信号上的数字信号（低电压调制）。数字信号代表和模拟信号相同的值。

HART 接收设备读取数字信号，并使用仪器的 HART 设备说明文件解码。

HART 模块的 FDI/EDD 包可在 https://www.fieldcommgroup.org/registered-products 处获取。

2.4 产品部件

确保已收到所有部件。请参阅图 1 第 70 页。如有任何物品缺失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

2.5 HART 通信电路图

对于 HART 通信，请参阅图 2 第 71 页、图 3 第 72 页、表 1 第 37 页、图 4 第 73 页、图 5 第 74 页和表 2 第 37 页。

表 1 外部/回路供电 HART 电路的建议电阻值

供电电压	回路电阻
18–24 VDC	250–500 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

表 2 有源模块供电 HART 电路的电阻值

回路电阻
250–350 Ω

2.6 非 HART 通信电路图

不建议 HART 通信采用图 6 第 75 页、表 3 第 37 页、图 7 第 76 页和表 4 第 37 页。

表 3 有源模块供电 4-20 mA 电路的电阻值

供电电压	回路电阻
15 VDC	0–350 Ω

表 4 外部/回路供电 4-20 mA 电路的建议电阻值

供电电压	回路电阻
12–24 VDC	0–250 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

第 3 节 安装

⚠ 危险



多重危险。只有符有资质的专业人员才能从事文档本部分所述的任务。

⚠ 危险



电击致命危险。开始本步骤之前，断开仪器的电源。

⚠ 危险



电击致命危险。控制器的高压线引至控制器外壳内高压防护层的后面。除非具备资格的安装人员正在进行电源、警报器或继电器接线，否则高压防护层必须保持在位。

⚠ 警告



电击危险。外部连接的设备必须通过适用的国家安全标准评估。

注意

确保按照当地、地区及国家的要求将设备连接到仪器。

3.1 静电放电 (ESD) 注意事项

注意



可能导致仪器损坏。静电会损害精密的内部电子元件，从而导致仪器性能降低或最终出现故障。

请参阅此流程中的步骤以防止 ESD 损坏仪器：

- 触摸接地金属表面（如仪器外壳、金属导管或管道），泄放人体静电。
- 避免过度移动。运送静电敏感的元件时，请使用抗静电容器或包装。
- 配戴连接到接地线缆的腕带。
- 使用抗静电地板垫和工作台垫，以使工作区具备静电安全性。

3.2 安装模块

⚠ 危险



存在电击致命危险。进行任何电气连接前，请始终断开仪器的电源。

⚠ 危险



存在电击致命危险。控制器的高压线引至控制器外壳内高压防护层的后面。除非是安装模块或由合格的安装技术人员为电源、继电器或模拟和网卡布线，否则必须确保正确安装了防护层。

要安装该模块并连接线路，请参考中的图示步骤 图 9 第 82 页以及中的接线信息表 5 第 39 页，或 表 6 第 39 页。

注意：

- 为了保持外壳防护等级，确保用检修孔盖封住所有未使用的电气检修孔。
- 为了保持仪器的外壳防护等级，必须塞住未使用的电缆封套。
- 将模块安装到插槽 0 中。参见图 8 第 77 页。

每个输出都能通过使用内部模块电源或外部/回路电源（需要外部 VDC 电源）进行激活。

配置 HART 通信时，建议采用外部电源。请参阅表 5 第 39 页。有关最大回路电阻与电压信息，请参阅图 10 第 83 页。

表 5 外部/回路供电输出接线须知

输出	连接	连接器引脚数
输出 C	(–) 输入	1
输出 C	(+) 输入	2
—	—	3
输出 B	(–) 输入	4
输出 B	(+) 输入	5
—	—	6
输出 A	(–) 输入	7
输出 A	(+) 输入	8
—	—	9

不建议 HART 通信采用表 6 第 39 页。

表 6 模块供电有源输出接线须知

输出	连接	连接器引脚数
输出 C	(+) 输出	1
—	—	2
输出 C	(–) 输出	3
输出 B[3]	(+) 输出	4
—	—	5
输出 B[3]	(–) 输出	6
输出 A[3]	(+) 输出	7
—	—	8
输出 A[3]	(–) 输出	9

[3] 不建议 HART 通信采用此连接方法。

第 4 节 操作

4.1 配置 HART 模块

HART 模块上的范围被设为 4-20 mA。可对每个输出进行分配，用来表示连接至控制器的传感器所测得的参数，如 pH、温度、流量或计算所得值。

1. 从主菜单中，选择**输出 > HART**。
2. 选择**名称**并输入模块的名称。按**确定**保存名称。
3. 选择输出 (A, B, C)。

   注： *仅输出 A 和 B 可配置为用于 HART 通信。*

   a. 选择一个选项。
   b. 从列表中进行选择或更新条目。
   c. 按**确定**保存更改。

选项	说明
来源	选择要在所选输出上显示的传感器。
参数	选择要在所选输出上显示的参数。
范围	低值—将传感器测得的值设置为由 4 mA 信号表示（默认值：0.000）。该数值和单位的具体数值取决于传感器。 高值—将传感器测得的值设置为由 20 mA 信号表示（默认值：1.000）。高值和单位取决于传感器。
传输	设置转换值。范围 3.0 至 23.0 mA（默认值 4.000）如果检测到设备故障，输出将转到用户选定的转换值。 ***注：*** *此外，可在传感器校准或维护期间设置转换值（诊断/测试>保持输出。*
过滤器	设置平均时间的过滤值：0（默认值）至 120 秒。
设置 HART 地址	为选定的输出信道设置 HART 地址。范围为 0 至 63。

4.2 诊断和测试菜单

1. 从主菜单中，选择**输出 > HART > 诊断/测试**。
2. 选择一个选项来执行相应功能或查看数据。

选项	说明
电流输出校准	校准三个 4-20 mA 输出（A、B、C）各自的低位值 (4 mA) 和高位值 (20 mA)。 调整 DAC 计数，直至连接的万用表给出适用的输出值。默认的 DAC 计数为： • 输出 A - 4 mA 为 2807，20 mA 为 14046 • 输出 B - 4 mA 为 2797，20 mA 为 14109 • 输出 C - 4 mA 为 2641，20 mA 为 13294
保持输出	将三个 4-20 mA 输出（A、B、C）各自的保持输出选项设置为暂停、传输或活动。
测试输出	将选定的输出调整为模拟值。
状态	显示输出值。
错误模式	在错误条件下选择输出行为。

选项	说明
模块信息	显示所安装模块的信息。 • 软件版本 • 启动引导程序版本 • 序列号
重置设置	将配置设置为出厂默认值。

第 5 节 故障排除

有关 HART 模块通信的一般问题，请尝试以下列出的纠正措施。如果该问题仍然存在或出现其它问题，请寻求技术支持。

- 确保模块与 HART 主机间的连接正确。
- 确保回路供电。
- 确保 HART 主机设置为正确的设备地址。
- 检查所选通道的模块设置。请参阅配置 HART 模块 第 40 页。确保安装的设备映射至选定信道。确保**低值**和**高值**在选定源的范围内。
- 如果无法调节或修复 HART 主机的 HART 输出，请确保传感器未出现使传感器处于保持状态或使输出传输保持为固定值的错误。

表 7 控制器消息

消息	可能的原因	解决方法
来自源的范围信息不可用。 正在启动。 请稍等，然后重试。	控制器的启动尚未完成。	请等待 15 秒，然后重试。
来自源的范围信息不可用。 传感器通信丢失。 请修复所有输出配置，然后重试。	HART 模块的设置不正确。 传感器电缆未连接到控制器，或者存在损坏。	检查这三个通道的 HART 模块设置。请参阅配置 HART 模块 第 40 页。 请确保在 HART 模块设置中选为信号源的传感器已连接到控制器。检查传感器电缆和连接器是否有损坏。

目次

1 仕様 42 ページ
2 一般情報 42 ページ
3 設置 45 ページ
4 操作 47 ページ
5 トラブルシューティング 48 ページ

第 1 章　仕様

仕様は予告なく変更されることがあります。

JA

仕様	詳細
作動温度	–20～ 60°C、95% 相対湿度、結露なきこと
保管温度	–20 ～ 70 °C（–4 ～ 158 °F）; 相対湿度 95%、結露なきこと
配線	ワイヤゲージ: 0.205 ～ 1.309 mm^2 (24 ～ 16 AWG)、絶縁定格が 300 VAC 以上のツイストペアワイヤ [1,2]
電力消費	最大 2 W
最小電流	3 mA
最大電流	23 mA
直線性	フルスケールの±0.05 %
HART 受信インピーダンス	Rx ≥ 200 KΩ、Cx = 4 pF
内蔵モジュールループ電源	15 VDC
リフトオフ電圧	13.3 VDC
外部ループ電源の過熱	最大 30 VDC
ループ抵抗 (HART 通信)	内部モジュールループ電源: 250 ～ 350 Ω 18 ～ 24 VDC 電源: 250 ～ 500 Ω 24 ～ 30 VDC 電源: 250 ～ 976 Ω
ループ抵抗 (HART 以外の通信)	内部モジュールループ電源: 0 ～ 350 Ω 12 ～ 24 VDC 電源: 0 ～ 250 Ω 24 ～ 30 VDC 電源: 250 ～ 976 Ω
HART バースト・モード	サポートされていません
HART プロトコルのリビジョン番号	7.9
認証	Class I、Division 2 Groups A、B、C、D および Class I、Zone 2 Group IIC、T4 の危険区域および通常区域での使用

第 2 章　一般情報

適用される法律または当事者間の契約により義務付けられている場合を除き、製造者はいかなる場合においても、本マニュアルの欠陥または脱落に起因する直接的、間接的、特別、偶発的、または派生的な損害に対して責任を負いません。製造元は、通知または義務なしに、随時本マニュアルおよび製品において、その記載を変更する権利を有します。改訂版は、製造元の Web サイト上にあります。

[1] 周囲の電気ノイズが通信に影響する可能性がある長距離配線の場合は、シールドワイヤを使用します。
[2] 距離が 1,524 m (5000 ft) を超える場合は、0.518 mm^2 (20 AWG) 以上のワイヤを使用します。

2.1 安全情報

メーカーは、本製品の目的外使用または誤用に起因する直接損害、偶発的損害、結果的損害を含むあらゆる損害に対して、適用法で認められている範囲で一切責任を負わないものとします。ユーザーの責任において、適用に伴う危険性を特定したり、装置が誤作動した場合にプロセスを保護する適切なメカニズムを設けるものとします。

この機器の開梱、設定または操作を行う前に、このマニュアルをすべてよく読んでください。危険、警告、注意に記載されている内容をよく読み、遵守してください。これを怠ると、使用者が重傷を負う可能性、あるいは機器が損傷を受ける可能性があります。

製造者が指定していない方法で装置を使用した場合、装置による保護が損なわれる可能性があります。この装置は本マニュアルで指定されている方法以外の方法で使用したり、取り付けたりしないでください。

2.1.1 危険情報

⚠ 危険

回避しないと死亡または重傷につながる潜在的または切迫した危険な状況を示します。

⚠ 警告

回避しなければ、死亡または重傷につながるおそれのある潜在的または切迫した危険な状況を示します。

⚠ 注意

軽傷または中程度のけがをする事故の原因となる可能性のある危険な状況を示します。

告知

回避しなければ、本製品を損傷する可能性のある状況や、特に強調したい情報を示します。特に強調する必要がある情報。

2.1.2 使用上の注意ラベル

測定器上に貼付されたラベルや注意書きを全てお読みください。これに従わない場合、人身傷害や装置の損傷につながるおそれがあります。測定器に記載されたシンボルは、使用上の注意と共にマニュアルを参照してください。

	この記号が計器に記載されている場合、操作用の指示マニュアル、または安全情報を参照してください。
	このシンボルは感電の危険があり、場合によっては感電死の原因となる恐れのあることを示しています。
	このシンボルは、静電気放電 (ESD) に敏感なデバイスがあることと、機器の破損を防止する措置をとる必要があることを示しています。
	このシンボルが付いている電気機器は、ヨーロッパ域内または公共の廃棄処理システムで処分できません。古くなったり耐用年数を経た機器は、廃棄するためにメーカーに無償返却してください。

2.2 イラストで使用されているアイコン

			
メーカー 供給部品	ユーザー準備部品	見る	聞く

2.3 製品の概要

HART モジュールにより、HART デジタル通信が有効になります。HART モジュールにより、2 つの HART 通信接続 (出力 A および B) と 1 つの非 HART 通信接続 (出力 C) が変換器に追加されます。

HART デジタル通信は、絶縁された 4 ～ 20 mA アナログ電流ループでアナログ通信と双方向デジタル通信を行うプロトコルです。

- **アナログ通信** — 出力のアナログ信号 (4 ～ 20 mA) で、装置の選択値 (測定値など) を表します。
- **デジタル通信** — アナログ信号に重ね合わせたデジタル信号 (低レベル電圧変調)。デジタル信号は、アナログ信号と同じ値を表します。

HART 受信デバイスは、デジタル信号を読み取り、装置の HART デバイス記述ファイルを使用してデジタル信号をデコードします。

HART モジュール用の FDI/EDD パッケージは、https://www.fieldcommgroup.org/registered-products で入手できます。

2.4 製品構成部品

すべての構成部品が揃っていることを確認してください。図 1 70 ページ を参照してください。欠品や破損品がある場合は、直ちに製造元または販売代理店にお問い合わせください。

2.5 HART 通信の回路図

HART 通信については、図 2 71 ページ、図 3 72 ページ、表 1 44 ページ、図 4 73 ページ、図 5 74 ページ、および表 2 44 ページ を参照してください。

表 1 外部/ループ電源 HART 回路の推奨抵抗値

電源電圧	ループ抵抗
18 ～ 24 VDC	250 ～ 500 Ω
24 ～ 30 VDC	250 ～ 976 Ω

表 2 アクティブ・モジュール電源 HART 回路の抵抗値

ループ抵抗
250 ～ 350 Ω

2.6 非 HART 通信の回路図

図 6 75 ページ、表 3 44 ページ、図 7 76 ページ、および表 4 45 ページ は HART 通信にはお勧めしません。

表 3 アクティブ・モジュール電源 4 ～ 20 mA 回路の抵抗値

電源電圧	ループ抵抗
15 VDC	0 ～ 350 Ω

表 4 外部/ループ電源 4 ～ 20 mA 回路の推奨抵抗値

電源電圧	ループ抵抗
12 ～ 24 VDC	0 ～ 250 Ω
24 ～ 30 VDC	250 ～ 976 Ω

第 3 章　設置

⚠ 危険



複合的な危険。本書のこのセクションに記載されている作業は、必ず資格のある作業員が 行う必要があります。

⚠ 危険



感電死の危険。この手順を開始する前に、装置の電源を切ってください。

⚠ 危険



感電死の危険。変換器の高電圧配線は、変換器筐体の高電圧防護壁の後ろに施されます。この防護壁は、資格のある取り付け技術者が電源、アラーム、接点出力のための配線を取り付けていない限り同じ場所に置いておいてください。

⚠ 警告



電気ショックの危険。外部接続された機器には、該当する国の安全標準評価が必要です。

告知

地域、地方および国の要件に従って機器が装置に接続されていることを確認してください。

3.1 静電気放電（ESD）への配慮

告知



装置の損傷の可能性。静電気による装置内部の精密な電子部品の破損により、装置の性能低下や故障を招く恐れがあります。

以下の手順を参照して、ESD による装置の損傷を回避してください。

- 機器のシャーシ、金属製導管/パイプなど、接地された金属の表面を触り、体から静電気を放電します。
- 過度な移動を避けます。静電気に敏感なコンポーネントは静電気防止コンテナや包装材内に入れて運搬してください。
- 接地線で接続したリストストラップを身に付けます。
- 静電気防止フロアパッドおよび作業台パッドを用意し、静電気が発生しない場所で作業します。

3.2 モジュールの取り付け

⚠ 危険



感電の危険性。電気の接続を行う際には、常に装置の電源は切ってください。

⚠ 危険

感電の危険性。変換器の高電圧配線は、変換器筐体の高電圧防護壁の後ろに施されます。この防護壁は、資格のある取付け技術者が電源、リレー、または伝送およびネットワーク カードの配線を取り付ける場合以外は、取り外さないで下さい。

モジュールの取り付けおよび配線を行うには、に示された手順図 9 82 ページと、表 5 46 ページまたはに記載されている配線情報を参照してください表 6 46 ページ。

注:

JA

- 保護等級を維持するために、使用していないすべての電気アクセスホールがアクセスホールカバーで閉じられていることを確認してください。
- 装置の筐体保護等級を維持するには、未使用のケーブルグランドにプラグの取り付けが必要です。
- モジュールをスロット 0 に取り付けます。図 8 77 ページを参照してください。

各出力は、内蔵モジュール電源または外部/ループ電源 (外部 VDC 電源が必要) を使用して、アクティブにできます。

HART 通信用に設定されている場合は、外部電源をお勧めします。表 5 46 ページ を参照してください。最大ループ抵抗と電圧の情報については、図 10 83 ページ を参照してください。

表 5 外部/ループ電源出力の配線情報

出力	接続	コネクタピン番号
出力 C	(–) IN	1
出力 C	(+) IN	2
—	—	3
出力 B	(–) IN	4
出力 B	(+) IN	5
—	—	6
出力 A	(–) IN	7
出力 A	(+) IN	8
—	—	9

表 6 46 ページ は、HART 通信にはお勧めしません。

表 6 モジュール電源によるアクティブ出力の配線情報

出力	接続	コネクタピン番号
出力 C	(+) OUT	1
—	—	2
出力 C	(–) OUT	3
出力 B[3]	(+) OUT	4
—	—	5
出力 B[3]	(–) OUT	6
出力 A[3]	(+) OUT	7
—	—	8
出力 A[3]	(–) OUT	9

[3] この接続方法は、HART 通信にはお勧めしません。

第 4 章　操作

4.1　HART モジュールの設定

HART モジュールの範囲は 4 ～ 20 mA で設定されます。各出力を割り当てて、pH、温度、流量または計算値など、変換器に接続されたセンサーからの測定パラメータを表せます。

1. メインメニューで、**出力** > **HART** の順に選択します。
2. **名前** を選択して、モジュールの名前を入力します。**OK** を押して名前を保存します。
3. 出力 (A、B、C) を選択します。
   注: *出力 A および B のみを HART 通信に設定できます。*
   a. オプションを選択します。
   b. リストから選択するか、またはエントリを更新します。
   c. **OK** を押して変更を保存します。

オプション	説明
ソース	選択した出力で表示するセンサーを選択します。
パラメーター	選択した出力で表示するパラメーターを選択します。
範囲	低出力値—センサーから測定された値を 4 mA の信号で表すように設定します（デフォルト: 0.000）。表示される値や単位は、センサーによって異なります。 高出力値—センサーからの測定値を 20 mA の信号で表すように設定します（デフォルト: 1.000）。最大値と測定単位は、センサーによって異なります。
移動	転送値を設定します。範囲は 3.0 ～ 23.0 mA (デフォルトは 4,000)。デバイスの異常動作が検出された場合、出力先はユーザーが選択した転送値になります。 ***注:*** *さらに、転送値はセンサーの校正時やメンテナンス時に設定できます (診断/テスト > 出力保持 (HOLD))* 。
フィルター	時間平均フィルタ値を 0(デフォルト)～120 秒に設定します。
HART アドレスの設定	選択した出力チャネルの HART アドレスを設定します。範囲は 0 ～ 63。

4.2　診断と試験メニュー

1. メインメニューで、**出力** > **HART** > **診断/テスト** の順に選択します。
2. オプションを選択して、機能を実行するか、データを表示します。

オプション	説明
電流出力の校正	4 ～ 20 mA の 3 つの出力 (A、B、C) のそれぞれについて、低値 (4 mA) と 高値 (20 mA) を校正します。 接続されたマルチメーターが該当する出力値を読み取るまで、DAC 数を調整します。デフォルトの DAC 数は以下のとおりです。 • 出力 A — 4 mA の場合は 2807、20 mA の場合は 14046 • 出力 B — 4 mA の場合は 2797、20 mA の場合は 14109 • 出力 C — 4 mA の場合は 2641、20 mA の場合は 13294
出力保持(HOLD)	4 ～ 20 mA の 3 つの出力 (A、B、C) のそれぞれについて、出力保持のオプションを 停止、移動 または アクティブ に設定します。
出力のテスト	選択された出力をシミュレートされた値で駆動します。
ステータス	出力値を表示します。
エラーモード	エラー状態の出力の動作を選択します。

オプション	説明
モジュール情報	取り付けたモジュールの情報を表示します。 • ソフトウェアバージョン • ブートローダーバージョン • シリアル番号
設定のリセット	出荷のデフォルトに設定します。

JA

第 5 章　トラブルシューティング

HART モジュールで通信に関する一般的な問題が発生した場合は、次の操作を試行してください。これらの操作を実行しても問題が解消しない、もしくは別の問題が発生する場合は、技術サポートまでお問い合わせください。

- モジュールと HART ホスト間の接続が正常に確立されていることを確認します。
- ループ電源がオンになっていることを確認します。
- HART ホストが正しいデバイスのアドレスに設定されていることを確認します。
- 選択したチャンネルのモジュール設定を確認してください。HART モジュールの設定 47 ページ を参照してください。インストールしたデバイスが選択したチャネルにマッピングされていることを確認します。**低出力値** および **高出力値** が選択した電源の範囲内であることを確認します。
- HART ホストからの HART 出力をトリムまたは固定できない場合は、センサーで、変換器の動作の停止や、出力が固定値で送信される原因となるエラーが発生していないかを確認します。

表 7 コントローラのメッセージ

メッセージ	考えられる原因	解決策
ソースからのレンジ情報が利用できません。 起動中です。 しばらく待ってから再試行してください。	コントローラの起動が完了していません。	15 秒待ってから、もう一度お試しください。
ソースからのレンジ情報が利用できません。 センサ通信が失われました。 すべての出力設定の問題を修正し、再試行してください。	HART モジュールの設定が正しくありません。 センサーケーブルがコントローラーに接続されていないか、または損傷しています。	3 つのチャネルについて、HART モジュールの設定を確認してください。HART モジュールの設定 47 ページ を参照してください。 HART モジュールの設定でソースとして選択されたセンサーが、コントローラに接続されていることを確認してください。センサーケーブルとコネクタに損傷がないか確認してください。

목차

1 사양 49 페이지
2 일반 정보 49 페이지
3 설치 52 페이지
4 작동 54 페이지
5 문제 해결 55 페이지

KO

섹션 1 사양

사양은 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

사양	세부 사항
작동 온도	–20 ~ 60°C (–4 ~ 140°F); 상대 습도 95%, 비응축
보관 온도	–20 ~ 70 °C (–4 ~ 158 °F); 상대 습도 95%, 비응축
배선	와이어 게이지: 0.205 ~ 1.309 mm^2 (24 ~ 16 AWG), 300VAC 이상의 절연 등급 트위스트 페어 배선[1,2]
전력 소비	최대 2 W
최소 전류	3mA
최대 전류	23mA
선형성	범위 ± 0.05%
HART 수신 임피던스	Rx ≥ 200KΩ, Cx = 4pF
내부 모듈 루프 전력	15VDC
리프트-오프 전압	13.3VDC
외부 루프 전력 과열	최대 30 VDC
루프 저항(HART 통신)	내부 모듈 루프 전원: 250~350Ω 18~24VDC 전원 공급 장치: 250~500Ω 24~30VDC 전원 공급 장치: 250~976Ω
루프 저항(비 HART 통신)	내부 모듈 루프 전원: 0~350Ω 12~24VDC 전원 공급 장치:0~250Ω 24~30VDC 전원 공급 장치: 250~976Ω
HART 버스트 모드	미지원
HART 프로토콜 버전	7.9
인증	Class I, Division 2 Group A, B, C, D 및 Class I, Zone 2 Group IIC, T4 위험 위치 및 일반 위치

섹션 2 일반 정보

관련 법률 또는 당사자 간의 계약에서 달리 요구하지 않는 한, 제조업체는 본 설명서의 결함이나 누락으로 인해 발생하는 직접, 간접, 특별, 부수적 또는 결과적 손해에 대해 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다. 제조업체는 본 설명서와 여기에 설명된 제품을 언제라도 통지나 추가적 책임 없이 변경할 수 있습니다. 개정본은 제조업체 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

[1] 주변 전기 소음이 통신에 영향을 미칠 수 있는 긴 거리의 경우 차폐 배선을 사용하십시오.
[2] 1524 m (5000 ft) 이상의 거리의 경우, 최소 0.518 mm^2 (20 AWG) 배선을 사용하십시오.

2.1 안전 정보

제조사는 본 제품의 잘못된 적용 또는 잘못된 사용으로 인한 직접, 우발적 또는 간접적 손해에 국한하지 않는 모든 손해에 대한 어떠한 책임도 지지 않으며, 관계 법령이 최대한 허용하는 손해에 관한 면책이 있습니다. 사용자는 사용상 중대한 위험을 인지하고 장비 오작동이 발생할 경우에 대비하여 적절한 보호 장치를 설치하여야 합니다.

장치 포장을 풀거나 설치하거나 작동하기 전에 본 설명서를 모두 읽으십시오. 위험 및 경고 문구를 모두 숙지하십시오. 이를 지키지 않으면 사용자가 중상을 입거나 장치가 손상될 수 있습니다.

제조업체에서 지정하지 않은 방식으로 장비를 사용할 경우 장비가 제공하는 보호 기능이 손상될 수 있습니다. 본 설명서에서 설명하는 방법이 아닌 다른 방법으로 본 장비를 사용하거나 설치하지 마십시오.

KO

2.1.1 위험 정보 표시

⚠ 위 험

지키지 않을 경우 사망하거나 또는 심각한 부상을 초래하는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 뜻합니다.

⚠ 경 고

지키지 않을 경우 사망하거나 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 뜻합니다.

⚠ 주 의

경미하거나 심하지 않은 부상을 초래할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 뜻합니다.

주 의 사 항

지키지 않으면 기기에 손상을 일으킬 수 있는 상황을 나타냅니다. 특별히 강조할 필요가 있는 정보.

2.1.2 주의 라벨

본 기기에 부착된 모든 라벨 및 태그를 참조하시기 바랍니다. 지침을 따르지 않을 경우 부상 또는 기기 손상이 발생할 수 있습니다. 기기에 있는 기호는 주의사항에 대한 설명과 함께 설명서에서 참조합니다.

	기기에 이 심볼이 표시되어 있으면 지침서에서 작동 및 안전 주의사항을 참조해야 합니다.
	본 심볼은 감전 및/또는 전기쇼크의 위험이 있음을 나타냅니다.
	본 심볼은 정전기 방출(ESD)에 민감한 장치가 있으므로 장치 손상을 방지하기 위해 세심한 주의가 필요함을 나타냅니다.
	이 심볼이 표시된 전기 장비는 유럽 내 공공 폐기 시스템에 따라 폐기할 수 없습니다.

2.2 일러스트에 사용된 아이콘

			
제조업체 공급 부품	사용자 공급 부품	보기	듣기

2.3 제품 개요

HART 모듈은 HART 디지털 통신을 지원합니다. HART 모듈은 두 개의 HART 통신 연결(출력 A 및 B)과 하나의 비-HART 통신 연결(출력 C)을 제어기에 추가합니다.

HART 디지털 통신은 분리된 4-20mA 아날로그 전류 루프에 아날로그 통신 및 양방향 디지털 통신을 제공하는 프로토콜입니다.

- **Analog communication(아날로그 통신)**-출력에서 기기에서 선택한 값을 나타내는 아날로그 신호(4-20mA)입니다(예: 측정된 값).
- **Digital communication(디지털 통신)**-아날로그 신호에 중첩된 디지털 신호(저수준 전압 변조)입니다. 디지털 신호는 아날로그 신호와 동일한 값을 나타냅니다.

HART의 수신 장치는 디지털 신호를 읽고 기기에 대한 HART 장치 설명 파일을 사용하여 디코딩합니다.

HART 모듈용 FDI/EDD 패키지는 https://www.fieldcommgroup.org/registered-products에서 사용할 수 있습니다.

2.4 제품 구성품

모든 구성품을 수령했는지 확인하십시오. 그림 1 70 페이지의 내용을 참조하십시오. 품목이 누락되었거나 손상된 경우에는 제조업체 또는 판매 담당자에게 즉시 연락하시기 바랍니다.

2.5 HART 통신용 회로도

HART 통신은 그림 2 71 페이지, 그림 3 72 페이지, 표 1 51 페이지, 그림 4 73 페이지, 그림 5 74 페이지 및 표 2 51 페이지를 참조하십시오.

표 1 외부/루프 전원공급식 HART 회로용 권장 저항 값

공급 전압	루프 저항
18–24VDC	250–500Ω
24–30VDC	250–976Ω

표 2 활성 모듈 전원공급식 HART 회로용 저항 값

루프 저항
250–350Ω

2.6 비 HART 통신용 회로도

그림 6 75 페이지, 표 3 51 페이지, 그림 7 76 페이지 및 표 4 52 페이지는 HART 통신용으로 권장되지 않습니다.

표 3 활성 모듈 전원공급식 4-20mA 회로용 저항 값

공급 전압	루프 저항
15VDC	0–350Ω

표 4 외부/루프 전원공급식 4-20mA 회로용 권장 저항 값

공급 전압	루프 저항
12–24VDC	0–250Ω
24–30VDC	250–976Ω

섹션 3 설치

KO

⚠ 위 험



여러 가지 위험이 존재합니다. 자격을 부여받은 담당자만 본 문서에 의거하여 작업을 수행해야 합니다.

⚠ 위 험



전기쇼크 위험. 이 절차를 시작하기 전에 기기에서 전원을 분리하십시오.

⚠ 위 험



감전 위험. 컨트롤러의 고전압 배선은 컨트롤러의 고전압 배리어 뒤에서 수행합니다. 전문 설치 기사가 전원, 경보, 또는 릴레이의 배선을 설치 중이 아니라면 배리어를 원래 위치에 두어야 합니다.

⚠ 경 고



전기쇼크 위험. 외부 연결된 장비는 해당하는 국가 안전 표준에 따라 평가를 받은 상태여야 합니다.

주 의 사 항

장비가 규정된 지역 및 국가별 요건에 따라 기기에 연결되어야 합니다.

3.1 정전기 방전(ESD) 문제

주 의 사 항



잠재적인 장치 손상. 정교한 내부 전자 부품이 정전기에 의해 손상되어 장치 성능이 저하되거나 고장이 날 수 있습니다.

기기의 ESD 손상을 방지하려면 이 절차의 단계를 참조하십시오.

- 기기의 섀시, 금속 도관 또는 파이프 같은 어스 접지된 금속 표면을 만져 정전기를 방전시키십시오.
- 너무 많이 움직이지 마십시오. 정전기에 민감한 부품은 정전기 방지 용기나 포장재에 넣어 운반하십시오.
- 전선을 통해 접지된 손목 스트랩을 착용하십시오.
- 정전기로부터 안전한 구역에서 정전기 방지 바닥 패드와 작업대 패드를 사용하여 작업하십시오.

3.2 모듈 설치

⚠ 위 험



감전 위험 전기적 연결을 수행하기 전에 항상 장치에서 전원을 분리하십시오.

⚠ 위 험



감전 위험 컨트롤러의 고전압 배선은 컨트롤러의 고전압 배리어 뒤에서 수행합니다. 모듈을 설치하는 경우, 또는 자격을 갖춘 설치 기술자가 전원, 릴레이 또는 아날로그와 네트워크 카드를 배선할 때를 제외하고 장벽을 원래 위치에 두어야 합니다.

모듈을 설치하고 배선을 연결하려면 에 나와 있는 그림과 함께 설명된 단계 및 표 5 53 페이지또는 에 그림 9 82 페이지있는 배선 정보를 참조하십시오표 6 53 페이지.

참고사항:

- 외함의 보호 등급을 유지하려면 사용하지 않는 모든 전기 액세스 홀이 액세스 홀 커버로 밀폐되었는지 확인하십시오..
- 기기의 보호 등급을 유지관리하려면 사용하지 않은 케이블 글랜드를 연결해야 합니다.
- 모듈을 슬롯 0에 설치하십시오. 그림 8 77 페이지의 내용을 참조하십시오.

각 출력은 내부 모듈 전원 또는 외부/루프 전력(외부VDC 전원공급장치 필요)을 사용하여 작동합니다.

HART 통신용으로 구성된 경우 외부 전원공급장치가 권장됩니다. 표 5 53 페이지의 내용을 참조하십시오. 최대 루프 저항 대 전압 정보는 그림 10 83 페이지을(를) 참조하십시오.

표 5 외부/루프 전원공급식 출력용 배선 정보

출력	연결	커넥터 핀 번호
출력 C	(–) 입력	1
출력 C	(+) 입력	2
—	—	3
출력 B	(–) 입력	4
출력 B	(+) 입력	5
—	—	6
출력 A	(–) 입력	7
출력 A	(+) 입력	8
—	—	9

표 6 53 페이지는 HART 통신용으로 권장되지 않습니다.

표 6 모듈 전원공급식 활성 출력용 배선 정보

출력	연결	커넥터 핀 번호
출력 C	(+) 출력	1
—	—	2
출력 C	(–) 출력	3
출력 B[3]	(+) 출력	4
—	—	5
출력 B[3]	(–) 출력	6
출력 A[3]	(+) 출력	7
—	—	8
출력 A[3]	(–) 출력	9

[3] 이 연결 방법은 HART 통신용으로 권장되지 않습니다.

섹션 4 작동

4.1 HART 모듈 구성

HART 모듈의 범위는 4-20mA로 설정되어 있습니다. pH, 온도, 유량 또는 계산된 값 등 컨트롤러에 연결된 센서에서 측정된 매개변수를 나타내도록 각 출력을 지정할 수 있습니다.

1. 메인 메뉴에서 **출력** > **HART**를 선택합니다.
2. **이름** 을 선택하고 모듈 이름을 입력합니다. **정상**을 눌러 이름을 저장합니다.
3. 출력(A, B, C)을 선택합니다.

   참고: *출력 A 및 B 만 HART 통신용으로 구성할 수 있습니다.*

   a. 옵션을 선택합니다.
   b. 목록에서 항목을 선택하거나 항목을 업데이트합니다.
   c. **정상** 을 눌러 변경 내용을 저장합니다.

옵션	설명
소스	선택한 출력에 표시할 센서를 선택합니다.
매개변수	선택한 출력에 표시할 매개변수를 선택합니다.
측정 범위	낮은 값—센서에서 측정된 값이 4 mA 신호로 표현되도록 설정합니다(기본값: 0.000). 표시되는 값과 단위는 센서에 따라 다릅니다. 높은 값—센서에서 측정된 값을 20 mA 신호로 표현하도록 설정합니다(기본값: 1.000). 최대 측정값과 측정 단위는 센서에 따라 다릅니다.
전송	전송 값을 설정합니다. 범위는 3.0-23.0mA입니다(기본값 4.000). 기기 오작동이 감지되는 경우, 출력이 사용자가 선택한 전송 값으로 바뀝니다. ***참고:*** *또한 전송 값은 센서 교정 또는 유지보수 도중 설정할 수도 있습니다(진단/테스트 > 출력 보류).*
필터	0(기본값)의 시간-평균 필터 값을 120초로 설정합니다.
HART 주소 설정	선택한 출력 채널의 HART 주소를 설정합니다. 범위는 0-63입니다.

4.2 진단 및 테스트 메뉴

1. 메인 메뉴에서 **출력** > **HART** > **진단/테스트**를 선택합니다.
2. 옵션을 선택하고 기능을 수행하거나 데이터를 확인합니다.

옵션	설명
전류 출력 교정	3개의 각 4-20 mA 출력(A, B, C)에 대한 낮은 값(4 mA)과 높은 값(20 mA)을 교정합니다. 연결된 멀티미터가 해당 출력 값을 읽을 때까지 DAC 카운트를 조정합니다. 기본 DAC 카운트는 다음과 같습니다. • 출력 A—4 mA의 경우 2807, 20 mA의 경우 14046 • 출력 B—4 mA의 경우 2797, 20 mA의 경우 14109 • 출력 C—4 mA의 경우 2641, 20 mA의 경우 13294
출력 보류	3개의 각 4-20 mA 출력(A, B, C)에 대해 출력 중지 옵션을 보류, 전송 또는 활성으로 설정합니다.
출력 시험	선택한 출력을 시뮬레이션된 값으로 내보냅니다.
상태	출력 값을 표시합니다.
오류 모드	오류 조건에서 출력 동작을 선택합니다.

옵션	설명
모듈 정보	설치된 모듈에 관한 정보를 표시합니다. • 소프트웨어 버전 • 부트 로더 버전 • 일련 번호
설정 재설정	구성을 출고시 기본값으로 설정합니다.

KO

섹션 5 문제 해결

HART 모듈 통신의 일반적인 문제는 아래에 나열된 수정 조치를 시도하십시오. 문제가 지속되거나 다른 문제가 발생하는 경우 기술 지원부에 문의하십시오.

- 모듈 및 HART 호스트 간이 올바르게 연결되었는지 확인하십시오.
- 루프 공급이 활성 상태인지 확인하십시오.
- HART 호스트가 정확한 장치 주소로 설정되었는지 확인하십시오.
- 선택한 채널의 모듈 설정을 확인하십시오. HART 모듈 구성 54 페이지의 내용을 참조하십시오. 설치된 장치가 선택한 채널에 매핑되었는지 확인하십시오. **낮은 값** 및 **높은 값**이 선택한 전원의 범위 내에 있는지 확인하십시오.
- HART 호스트에서 HART 출력을 조정하거나 수정할 수 없을 경우, 센서에 컨트롤러를 보류 상태로 만들거나 출력을 수정된 값으로 전송하는 오류가 없는지 확인하십시오.

표 7 컨트롤러 메시지

메시지	발생 원인	해결 방법
소스의 범위 정보를 사용할 수 없습니다. 시작 진행 중. 기다렸다가 다시 시도하십시오.	컨트롤러의 시작이 완료되지 않았습니다.	15초 정도 기다린 후 다시 시도해 주세요.
소스의 범위 정보를 사용할 수 없습니다. 센서 통신 끊김. 모든 출력 구성을 수정하고 다시 시도하십시오.	HART 모듈 설정이 올바르지 않습니다. 센서 케이블이 컨트롤러에 연결되어 있지 않거나 손상되었습니다.	세 채널에 대한 HART 모듈 설정을 확인하십시오. HART 모듈 구성 54 페이지의 내용을 참조하십시오. HART 모듈 설정에서 소스로 선택된 센서들이 컨트롤러에 연결되어 있는지 확인하십시오. 센서 케이블과 커넥터에 손상된 부분이 있는지 확인하십시오.

สารบัญ

1 รายละเอียดทางเทคนิค ในหน้า 56
2 ข้อมูลทั่วไป ในหน้า 56
3 การติดตั้ง ในหน้า 59
4 การทำงาน ในหน้า 61
5 การแก้ไขปัญหา ในหน้า 62

หัวข้อที่ 1 รายละเอียดทางเทคนิค

TH

รายละเอียดทางเทคนิคอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

รายละเอียดทางเทคนิค	รายละเอียด
อุณหภูมิในการทำงาน	–20 ถึง 60 °C (-4 ถึง 140 °F) ความชื้นสัมพัทธ์ 95% ไม่มีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
อุณหภูมิสำหรับจัดเก็บ	–20 ถึง 70 °C (-4 ถึง 158 °F) ความชื้นสัมพัทธ์ 95% ไม่มีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
การเดินสายไฟ	ขนาดสายไฟ: 0.205 ถึง 1.309 มม.^{2} (24 ถึง 16 AWG) สายคู่บิดเกลียวที่มีค่าฉนวน 300 VAC หรือมากกว่า[1,2]
การใช้พลังงาน	สูงสุด 2 W
กระแสต่ำสุด	3 mA
กระแสสูงสุด	23 mA
ค่าความผิดพลาด	ช่วง ± 0.05%
อิมพิแดนซ์ภาครับของ HART	Rx ≥ 200 KΩ; Cx = 4 pF
โมดูลลูปเพาเวอร์ภายใน	15 VDC
แรงดันลิฟท์ออฟ	13.3 VDC
ลูปเพาเวอร์ภายนอกในอุณหภูมิต่างๆ	สูงสุด 30 VDC
ความต้านทานลูป (การสื่อสาร HART)	โมดูลลูปเพาเวอร์ภายใน: 250–350 Ω ระบบจ่ายกำลังไฟ 18–24 VDC: 250–500 Ω ระบบจ่ายกำลังไฟ 24–30 VDC: 250–976 Ω
ความต้านทานลูป (การสื่อสาร non-HART)	โมดูลลูปเพาเวอร์ภายใน: 0–350 Ω ระบบจ่ายกำลังไฟ 12–24 VDC: 0–250 Ω ระบบจ่ายกำลังไฟ 24–30 VDC: 250–976 Ω
โหมดเบิร์สท์ HART	ไม่สนับสนุน
การแก้ไขโปรโตคอลของ HART	7.9
การรับรอง	คลาส I, ส่วน 2 กลุ่ม A, B, C, D และคลาส I, โซน 2 กลุ่ม IIC, T4 ที่ตั้งที่เป็นอันตรายและตำแหน่งทั่วไป

หัวข้อที่ 2 ข้อมูลทั่วไป

ในกรณีใด ๆ ผู้ผลิตจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยตรง ไม่ตรงโดยเฉพาะ เหตุการณ์หรือผลที่ตามมาที่เกิดจากข้อบกพร่องหรือการละเลยในคู่มือนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันตามกฎหมายหรือสัญญาที่มีอยู่ระหว่างฝ่ายต่าง ๆ. ผู้ผลิตสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขคู่มือและเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่อธิบายได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบหรือข้อผูกพันใดๆ ข้อมูลฉบับแก้ไขจะมีให้ในเว็บไซต์ของผู้ผลิต

1 ใช้สายที่มีฉนวนสำหรับการสื่อสารทางไกล เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้ารบกวนจะส่งผลกระทบต่อการสื่อสาร
2 สำหรับระยะทางเกิน 1524 ม. (5000 ฟุต) ให้ใช้สายไฟขนาด 0.518 มม.^{2} (20 AWG) เป็นอย่างต่ำ

2.1 ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

ผู้ผลิตจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้หรือการใช้งานที่ผิดวัตถุประสงค์ รวมถึง แต่ไม่จำกัดเพียงความเสียหายทางตรง ความเสียหายที่ไม่ได้ตั้งใจ และความเสียหายที่ต่อเนื่องตามมา และขอปฏิเสธในการรับผิดชอบต่อความเสียหายเหล่านี้ในระดับสูงสุดเท่าที่กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะอนุญาต ผู้ใช้เป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการระบุถึงความเสี่ยงในการนำไปใช้งานที่สำคัญ และการติดตั้งกลไกที่เหมาะสมเพื่อป้องกันกระบวนการต่างๆ ที่เป็นไปได้ในกรณีอุปกรณ์ทำงานผิดพลาด

กรุณาอ่านคู่มือฉบับนี้โดยละเอียดก่อนเปิดกล่อง ติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์นี้ ศึกษาอันตรายและข้อควรระวังต่าง ๆ ที่แจ้งให้ทราบให้ครบถ้วน หากไม่ปฏิบัติตามอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บร้ายแรงต่อผู้ใช้หรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

ถ้าใช้บริภัณฑ์ในลักษณะที่ผู้ผลิตไม่ได้ระบุไว้ การป้องกันที่บริภัณฑ์มอบให้อาจลดลง ห้ามใช้หรือติดตั้งอุปกรณ์นี้ในลักษณะอื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในคู่มือนี้

TH

2.1.1 การใช้ข้อมูลแจ้งเตือนเกี่ยวกับอันตราย

⚠ อันตราย

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บร้ายแรงได้

⚠ คำเตือน

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บร้ายแรงได้

⚠ ข้อควรระวัง

ระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยถึงปานกลาง

หมายเหตุ

ข้อควรทราบระบุกรณีที่หากไม่หลีกเลี่ยง อาจทำให้อุปกรณ์ได้รับความเสียหายได้ ข้อมูลที่ต้องมีการเน้นย้ำเป็นพิเศษ

2.1.2 ฉลากระบุข้อควรระวัง

อ่านฉลากและป้ายระบุทั้งหมดที่มีมาให้พร้อมกับอุปกรณ์ อาจเกิดการบาดเจ็บหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์ หากไม่ปฏิบัติตาม คู่มืออ้างอิงสัญลักษณ์ที่ตัวอุปกรณ์พร้อมข้อความเพื่อเฝ้าระวังเบื้องต้น

	หากปรากฏสัญลักษณ์นี้บนอุปกรณ์ โปรดดูรายละเอียดจากคู่มือการใช้งานและ/หรือข้อมูลเพื่อความปลอดภัย
	สัญลักษณ์ใช้ระบุว่ามีความเสี่ยงจากไฟฟ้าช็อตและอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
	เครื่องหมายนี้แสดงว่ามีอุปกรณ์ที่ไวต่อการปล่อยไฟฟ้าสถิตย์ (ESD) และแสดงว่าต้องระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ดังกล่าว
	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีเครื่องหมายนี้ไม่สามารถทิ้งแบบขยะปกติในเขตยุโรปหรือระบบกำจัดขยะสาธารณะได้ ส่งคืนอุปกรณ์เก่าหรือที่หมดอายุการใช้งานให้กับผู้ผลิตเพื่อการกำจัดไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ กับผู้ใช้

2.2 สัญลักษณ์

			
ชิ้นส่วนจัดหาโดยผู้ผลิต	ชิ้นส่วนจัดหาโดยผู้ใช้	ดู	ฟัง

2.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

โมดูล HART ทำให้สามารถสื่อสารดิจิตอลแบบ HART โมดูล HART เพิ่มการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบ HART สองช่องทาง (เอาต์พุต A และ B) และการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบไม่ใช่ HART หนึ่งช่องทาง (เอาต์พุต C) ให้กับแผงควบคุม

การสื่อสารดิจิตอลแบบ HART เป็นโปรโตคอลที่ให้การสื่อสารแบบอะนาล็อกและการสื่อสารดิจิตอลแบบสองทิศทางบนวงจรสัญญาณเดี่ยว 4-20 mA แบบอะนาล็อก

- **การสื่อสารแบบอะนาล็อก**—สัญญาณแบบอะนาล็อก (4–20 mA) ที่เอาต์พุตจะแสดงค่าที่เลือกจากเครื่องมือ (เช่น ค่าที่วัด)
- **การสื่อสารแบบดิจิตอล**—สัญญาณแบบดิจิตอล (การกล้ำสัญญาณแรงดันไฟฟ้าระดับต่ำ) ซึ่งวางซ้อนอยู่บนสัญญาณอะนาล็อก สัญญาณแบบดิจิตอลจะแสดงค่าเดียวกับสัญญาณแบบอะนาล็อก

อุปกรณ์รับของ HART อ่านสัญญาณแบบดิจิตอลและถอดรหัสสัญญาณดังกล่าวโดยใช้ไฟล์คำอธิบายอุปกรณ์ HART สำหรับเครื่องมือแพ็คเกจ FDI/EDD สำหรับโมดูล HART พร้อมใช้งานที่ https://www.fieldcommgroup.org/registered-products

2.4 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้รับส่วนประกอบทั้งหมดแล้ว โปรดดูรายละเอียดใน รูปที่ 1 ในหน้า 70 หากพบว่าชิ้นส่วนใดสูญหายหรือชำรุด โปรดติดต่อผู้ผลิตหรือพนักงานขายทันที

2.5 แผนภูมิวงจรของการสื่อสารแบบ HART

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการสื่อสารแบบ HART ให้ดูที่ รูปที่ 2 ในหน้า 71รูปที่ 3 ในหน้า 72ตาราง 1 ในหน้า 58รูปที่ 4 ในหน้า 73รูปที่ 5 ในหน้า 74 และ ตาราง 2 ในหน้า 58

ตาราง 1 ค่าความต้านทานที่แนะนำสำหรับวงจร HART ซึ่งรับกำลังไฟจากภายนอก/ลูปเพาเวอร์

แรงดันไฟของระบบจ่ายไฟ	ความต้านทานของลูปเพาเวอร์
18–24 VDC	250–500 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

ตาราง 2 ค่าความต้านทานของ วงจร HART โมดูลที่ใช้งานที่ได้รับการจ่ายไฟ

ความต้านทานของลูปเพาเวอร์
250–350 Ω

2.6 แผนภูมิวงจรของการสื่อสารที่ไม่ใช่แบบ HART

รูปที่ 6 ในหน้า 75 ตาราง 3 ในหน้า 58 รูปที่ 7 ในหน้า 76 และ ตาราง 4 ในหน้า 59 ไม่แนะนำให้ใช้สำหรับการสื่อสารแบบ HART

ตาราง 3 ค่าความต้านทานของวงจร 4-20 mA โมดูลที่ใช้งานที่ได้รับการจ่ายไฟ

แรงดันไฟของระบบจ่ายไฟ	ความต้านทานของลูป
15 VDC	0–350 Ω

ตาราง 4 ค่าความต้านทานที่แนะนำสำหรับวงจร 4-20 mA รับกำลังไฟจากภายนอก/ลูปเพาเวอร์

แรงดันไฟของระบบจ่ายไฟ	ความต้านทานของลูปเพาเวอร์
12–24 VDC	0–250 Ω
24–30 VDC	250–976 Ω

หัวข้อที่ 3 การติดตั้ง

⚠ อันตราย



อันตรายหลายประการ บุคลากรผู้เชี่ยวชาญเท่านั้นที่ควรดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุในเอกสารส่วนนี้

⚠ อันตราย



อันตรายที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตจากกระแสไฟฟ้า ปลดระบบไฟจากอุปกรณ์ก่อนเริ่มต้นขั้นตอนนี้

⚠ อันตราย



อันตรายที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตจากกระแสไฟฟ้า การต่อระบบไฟแรงสูงกับคอนโทรเลอร์จะต้องดำเนินการโดยมีแผงกั้นแรงดันไฟสูงอยู่ในเคสของคอนโทรเลอร์เท่านั้น กำแพงจะต้องติดตั้งอยู่กับที่ ยกเว้นในกรณีที่มีช่างเทคนิคที่มีความเชี่ยวชาญทำการติดตั้งสายไฟ สัญญาณเตือน หรือรีเลย์ต่างๆ

⚠ คำเตือน



อันตรายจากการถูกไฟฟ้าดูด อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจากภายนอกจะต้องมีการประเมินตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยของประเทศที่ใช้บังคับ

หมายเหตุ

ต้องต่อพ่วงอุปกรณ์กับเครื่องมือตามข้อกำหนดในท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ

3.1 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการปล่อยประจุไฟฟ้าสถิต (ESD)

หมายเหตุ



กรณีที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ ส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ภายในที่มีความบอบบาง อาจได้รับความเสียหายเนื่องจากประจุไฟฟ้าสถิต ทำให้ประสิทธิภาพลดลงหรือการทำงานมีข้อบกพร่อง

โปรดดูขั้นตอนต่างๆ ในขั้นตอนนี้เพื่อป้องกันความเสียหายจาก ESD ที่เกิดกับเครื่องวัด:

- แตะพื้นผิวโลหะที่มีการต่อกราวนด์ดิน เช่น ตัวถังของเครื่องวัด รางหรือท่อโลหะ เพื่อปล่อยไฟฟ้าสถิตออกจากร่างกาย
- หลีกเลี่ยงการเคลื่อนย้ายที่มากเกินไป ลำเลียงส่วนประกอบที่ไวต่อไฟฟ้าสถิตในภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันไฟฟ้าสถิต
- สวมสายรัดข้อมือที่เชื่อมต่อด้วยสายกับกราวนด์ดิน
- ทำงานในบริเวณที่ปลอดภัยจากไฟฟ้าสถิตซึ่งมีแผ่นรองพื้นและแผ่นรองโต๊ะทำงานแบบป้องกันไฟฟ้าสถิต

3.2 ติดตั้งโมดูล

⚠ อันตราย



อันตรายจากไฟฟ้าช็อต ปลดระบบไฟจากอุปกรณ์ก่อนทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าเสมอ

⚠ อันตราย



อันตรายจากไฟฟ้าช็อต การต่อระบบไฟแรงสูงกับคอนโทรเลอร์จะต้องดำเนินการโดยมีแผงกั้นแรงดันไฟสูงอยู่ในเคสของคอนโทรเลอร์เท่านั้น แผงกั้นแรงดันไฟจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่ง ยกเว้นในขณะที่ทำการติดตั้งโมดูล หรือในกรณีที่ช่างเทคนิคผู้เชี่ยวชาญทำการต่อระบบไฟ รีเลย์ การ์ดอะนาล็อกหรือการ์ดเครือข่าย

เพื่อติดตั้งโมดูลและต่อสายไฟ โปรดดูขั้นตอนที่มีภาพประกอบใน และข้อมูลรูปที่ 9 ในหน้า 82การต่อสายไฟใน หรือตาราง 5 ในหน้า 60ตาราง 6 ในหน้า 60

หมายเหตุ:

TH

- เพื่อรักษาระดับมาตรฐานการป้องกัน ให้ตรวจสอบว่าปิดผนึกรูเข้าถึงสายไฟที่ไม่ได้ใช้งานทั้งหมดด้วยฝาปิดรูเข้า
- เพื่อรักษาระดับมาตรฐานการป้องกันของเครื่องมือ หัวขีดสายไฟที่ไม่ได้ใช้จะต้องเสียบเอาไว้
- ติดตั้งโมดูลในสล็อต 0 โปรดดูที่ รูปที่ 8 ในหน้า 77

สามารถเปิดใช้งานเอาต์พุตแต่ละรายการผ่านโมดูลจ่ายกำลังไฟจากภายใน หรือโมดูลจ่ายกำลังไฟจากภายนอกแบบลูปเพาเวอร์ (ต้องมีเครื่องจ่ายไฟ VDC ภายนอก)

เมื่อถูกตั้งค่าเป็นการสื่อสารแบบ HART แนะนำให้ใช้ระบบจ่ายกำลังไฟจากภายนอก โปรดดูรายละเอียดใน ตาราง 5 ในหน้า 60 สำหรับข้อมูลความต้านทานลูปสูงสุดกับแรงดันไฟฟ้า ให้ดูที่ รูปที่ 10 ในหน้า 83

ตาราง 5 ข้อมูลการต่อสายของเอาต์พุตที่รับกำลังไฟจากภายนอก/เพาเวอร์ลูป

เอาต์พุต	การเชื่อมต่อ	หมายเลขขาขั้วต่อ
เอาต์พุต C	(-) IN	1
เอาต์พุต C	(+) IN	2
—	—	3
เอาต์พุต B	(-) IN	4
เอาต์พุต B	(+) IN	5
—	—	6
เอาต์พุต A	(-) IN	7
เอาต์พุต A	(+) IN	8
—	—	9

ไม่แนะนำให้ใช้ ตาราง 6 ในหน้า 60สำหรับการสื่อสารแบบ HART

ตาราง 6 ข้อมูลการต่อสายสำหรับโมดูลเอาต์พุตที่รับกำลังไฟจากภายนอกที่ใช้งานอยู่

เอาต์พุต	การเชื่อมต่อ	หมายเลขขาขั้วต่อ
เอาต์พุต C	(+) OUT	1
—	—	2
เอาต์พุต C	(–) OUT	3
เอาต์พุต B[3]	(+) OUT	4
—	—	5
เอาต์พุต B[3]	(–) OUT	6
เอาต์พุต A[3]	(+) OUT	7

[3] วิธีการเชื่อมต่อนี้ไม่แนะนำให้ใช้สำหรับการสื่อสารแบบ HART

ตาราง 6 ข้อมูลการต่อสายสำหรับโมดูลเอาต์พุตที่รับกำลังไฟจากภายนอกที่ใช้งานอยู่ (ต่อ)

เอาต์พุต	การเชื่อมต่อ	หมายเลขขาขั้วต่อ
—	—	8
เอาต์พุต A[3]	(–) OUT	9

หัวข้อที่ 4 การทำงาน

4.1 Configure a HART module (ตั้งค่าโมดูล HART)

ช่วงของโมดูล HART ถูกตั้งค่าไว้ที่ 4-20 mA สามารถมอบหมายแต่ละเอาต์พุตแทนค่าพารามิเตอร์หนึ่งที่วัดได้จากเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับแผงควบคุม เช่น pH, อุณหภูมิ, การไหล หรือค่าที่คำนวณได้

1. จากเมนูหลัก ให้เลือก **Outputs (เอาต์พุต)** > **HART**
2. เลือก **Name (ชื่อ)** จากนั้นกรอกชื่อสำหรับโมดูล กด **OK (ตกลง)** เพื่อบันทึกชื่อ
3. เลือกเอาต์พุต (A, B, C)

   บันทึก: *เฉพาะเอาต์พุต A และ B จะถูกตั้งค่าสำหรับการสื่อสารแบบ HART*

   a. เลือกตัวเลือก
   b. เลือกรายการหรืออัปเดตรายการ
   c. กด **OK (ตกลง)** เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลง

ตัวเลือก	คำอธิบาย
Source (แหล่งที่มา)	เลือกเซ็นเซอร์ที่จะแสดงผลบนเอาต์พุตที่เลือก
Parameter (พารามิเตอร์)	เลือกพารามิเตอร์ที่จะแสดงผลบนเอาต์พุตที่เลือก
Range (ช่วงของการวัด)	Low value (ค่าต่ำ)—ตั้งค่าให้ค่าที่วัดได้จากเซ็นเซอร์ถูกแสดงด้วยสัญญาณ 4 mA (ค่าเริ่มต้น: 0.000) ค่าต่ำและหน่วยวัดขึ้นอยู่กับเซ็นเซอร์ High value (ค่าสูง)—ตั้งค่าที่วัดได้จากเซ็นเซอร์ให้แสดงด้วยสัญญาณ 20 mA (ค่าเริ่มต้น: 1.000) ค่าและหน่วยที่แสดงจะขึ้นอยู่กับเซ็นเซอร์
Transfer (ถ่ายโอน)	กำหนดค่าการโอนข้อมูล ช่วง 3.0 ถึง 23.0 mA (ค่าเริ่มต้น 4.000) ถ้าตรวจพบว่าอุปกรณ์ทำงานผิดพลาด เอาต์พุตจะไปที่ค่าการโอนข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกไว้ ***บันทึก:*** *นอกจากนี้ สามารถตั้งค่าการถ่ายโอนได้ระหว่างการสอบเทียบหรือการบำรุงรักษาเซ็นเซอร์ (Diagnostics/Test (การวินิจฉัย/การทดสอบ) > Hold outputs (คงค่าเอาต์พุต))*
Filter (ตัวกรอง)	กำหนดค่าตัดกรองเฉลี่ยเวลาที่ 0 (ค่าเริ่มต้น) ถึง 120 วินาที
Set HART address (ตั้งค่าที่อยู่ HART)	ตั้งที่อยู่ HART สำหรับช่องสัญญาณเอาต์พุตที่เลือก ช่วงจาก 0 ถึง 63

4.2 เมนูการวินิจฉัยและทดสอบ

1. จากเมนูหลัก ให้เลือก **Outputs (เอาต์พุต)** > **HART** > **Diagnostics/Test (การวินิจฉัย/การทดสอบ)**
2. เลือกตัวเลือกเพื่อทำรายการที่ต้องการหรือเรียกดูข้อมูล

ตัวเลือก	คำอธิบาย
Current output calibration (การสอบเทียบเอาต์พุตกระแส)	สอบเทียบค่าต่ำ (4 mA) และค่าสูง (20 mA) สำหรับสัญญาณขาออก 4-20 mA ทั้งสาม (A, B, C) ของแต่ละสัญญาณ ปรับจำนวน DAC จนกว่ามัลติมิเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่จะแสดงค่าเอาต์พุตที่เหมาะสม จำนวน DAC เริ่มต้นคือ: • เอาต์พุต A—2807 สำหรับ 4 mA, 14046 สำหรับ 20 mA • เอาต์พุต B—2797 สำหรับ 4 mA, 14109 สำหรับ 20 mA • เอาต์พุต C—2641 สำหรับ 4 mA, 13294 สำหรับ 20 mA

ตัวเลือก	คำอธิบาย
Hold outputs (คงค่าเอาต์พุต)	ตั้งค่าตัวเลือกคงค่าเอาต์พุตเป็น Hold (คงค่า), Transfer (ถ่ายโอน) หรือ Active (ทำงาน) สำหรับเอาต์พุต 4-20 mA ทั้งสาม (A, B, C) ของแต่ละเอาต์พุต
Test output (เอาต์พุตการทดสอบ)	จ่ายเอาต์พุตที่เลือกเป็นค่าจำลอง
Status (สถานะ)	แสดงค่าเอาต์พุต
Error mode (โหมดข้อผิดพลาด)	เลือกพฤติกรรมของเอาต์พุตในสภาวะความผิดพลาด
Module information (ข้อมูลโมดูล)	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโมดูลที่ติดตั้ง • เวอร์ชั่นซอฟต์แวร์ • เวอร์ชั่น Bootloader • หมายเลขประจำเครื่อง
Reset setup (รีเซ็ตการตั้งค่า)	กำหนดค่าเป็นค่าจากโรงงาน

TH

หัวข้อที่ 5 การแก้ไขปัญหา

สำหรับปัญหาทั่วไปของการสื่อสารแบบโมดูล HART ให้ลองปฏิบัติตามวิธีแก้ไขด้านล่างนี้ หากยังคงเกิดปัญหาเดิมหรือเกิดปัญหาอื่นขึ้น โปรดติดต่อฝ่ายให้บริการทางเทคนิค

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เชื่อมต่อโมดูลและโฮสต์ของ HART อย่างถูกต้อง
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าลูปชัพพลายยังทำงานอยู่
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตั้งค่าโฮสต์ของ HART ไปยังแอดเดรสของอุปกรณ์ที่ถูกต้อง
- ตรวจสอบการตั้งค่าโมดูลสำหรับช่องที่เลือกไว้ โปรดดูที่ Configure a HART module (ตั้งค่าโมดูล HART) ในหน้า 61 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งได้รับการแมปไปยังช่องสัญญาณที่เลือกไว้ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า **Low value (ค่าต่ำ)** และ **High value (ค่าสูง)** อยู่ในช่วงของแหล่งที่เลือก
- หากไม่สามารถตัดหรือแก้ไขเอาต์พุตของ HART จากโฮสต์ของ HART ได้ ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเซ็นเซอร์ไม่ได้เกิดข้อผิดพลาดที่ทำให้แผงควบคุมคงค่าหรือถ่ายโอนเอาต์พุตตามค่าที่กำหนด

ตาราง 7 ข้อความจากตัวควบคุม

ข้อความ	สาเหตุที่เป็นไปได้	แนวทางแก้ไขปัญหา
Range info from source not available. (ข้อมูลช่วงจากแหล่งข้อมูลไม่สามารถหาได้) Startup in progress. (กำลังเริ่มต้นระบบ) Please, wait and retry. (กรุณารอสักครู่แล้วลองอีกครั้ง)	การเริ่มต้นทำงานของตัวควบคุมยังไม่เสร็จสิ้น	รอ 15 วินาที แล้วลองอีกครั้ง
Range info from source not available. (ข้อมูลช่วงจากแหล่งข้อมูลไม่สามารถหาได้) Sensor communication lost. (การสื่อสารกับเซ็นเซอร์ถูกตัดขาด) Please, fix all outputs config and retry. (โปรดปรับการตั้งค่าของทุกผลลัพธ์ให้ถูกต้อง แล้วลองทำใหม่)	การตั้งค่าโมดูล HART ไม่ถูกต้อง สายเซ็นเซอร์ไม่ได้เชื่อมต่อกับตัวควบคุม หรือมีความเสียหาย	ตรวจสอบการตั้งค่าโมดูล HART สำหรับสามช่องสัญญาณ โปรดดูที่ Configure a HART module (ตั้งค่าโมดูล HART) ในหน้า 61 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเซ็นเซอร์ที่เลือกเป็นแหล่งข้อมูลในตั้งค่าโมดูล HART ได้เชื่อมต่อกับตัวควบคุมแล้ว ตรวจสอบสายเซ็นเซอร์และหัวต่อเพื่อหาความเสียหาย

جدول المحتويات

1 المواصفات في صفحة 63
2 معلومات عامة في صفحة 63
3 التركيب في صفحة 66
4 التشغيل في صفحة 68
5 استكشاف الأخطاء وإصلاحها في صفحة 69

AR

القسم 1 المواصفات

تخضع المواصفات للتغيير من دون إخطار بذلك.

المواصفات	التفاصيل
درجة الحرارة في أثناء التشغيل	من –20 إلى 60 درجة مئوية (من –4 إلى 140 درجة فهرنهايت)؛ رطوبة نسبية بنسبة 95%، بلا تكثف
درجة الحرارة في أثناء التخزين	من –20 إلى 70 درجة مئوية (من –4 إلى 158 درجة فهرنهايت)؛ رطوبة نسبية 95%، بلا تكثف
توصيل الأسلاك	مقياس السلك: من 0.205 إلى 1.309 مم^2 (من 24 إلى 16 بمعيار السلك الأمريكي)، سلك مزدوج مجدول مع درجة عزل تبلغ 300 فولت تيار متردد أو أعلى[21]
استهلاك الطاقة	2 واط بحد أقصى
الحد الأدنى للتيار	3 مللي أمبير
الحد الأقصى للتيار	23 مللي أمبير
الخطية	± 0.05% من النطاق
مقاومة استقبال HART	الاستقبال ≤ 200 كيلو أوم؛ السعة الكهربائية = 4 بيكو فاراد
طاقة حلقة الوحدة الداخلية	15 فولت تيار مستمر
جهد بدء التشغيل	13.3 فولت تيار مستمر
طاقة الحلقة الخارجية عند درجات الحرارة المختلفة	30 فولت تيار مستمر بحد أقصى
مقاومة الحلقة (الاتصالات التي تعتمد على HART)	طاقة حلقة الوحدة الداخلية: 250–350 أوم مصدر طاقة 18–24 فولت تيار مستمر: 250–500 أوم مصدر طاقة 24-30 فولت تيار مستمر: 250–976 أوم
مقاومة الحلقة (الاتصالات التي لا تعتمد على HART)	طاقة حلقة الوحدة الداخلية: 0–350 أوم مصدر طاقة 12–24 فولت تيار مستمر: 0–250 أوم مصدر طاقة 24-30 فولت تيار مستمر: 250–976 أوم
وضع الإرسال التلقائي المتقطع لـ HART	غير مدعوم
مراجعة بروتوكول HART	7.9
الشهادات	الفئة الأولى، القسم 2، المجموعات "أ"، "ب"، "ج"، "د"، والفئة الأولى، المنطقة 2، المجموعة IIC، T4، المواقع الخطرة والعادية

القسم 2 معلومات عامة

لن تكون الشركة المصنعة مسؤولة بأي حال من الأحوال عن الأضرار المباشرة أو غير المباشرة أو الخاصة أو العرضية أو التبعية الناتجة عن أي عيب أو إغفال في هذا الدليل، ما لم ينص القانون المعمول به أو العقد المبرم بين الأطراف على خلاف ذلك. وتحتفظ الشركة المصنّعة بالحق في إجراء تغييرات على هذا الدليل والمنتجات الموضحة به في أي وقت، دون إشعار أو التزام مسبق. يمكن العثور على الإصدارات التي تمت مراجعتها على موقع الشركة المصنّعة على الويب.

1 استخدم سلكًا محميًا للمسافات الطويلة حيث تؤثر الضوضاء الكهربائية المحيطة في الاتصال.
2 بالنسبة إلى المسافات التي تزيد على 1524 مترًا (5000 قدم)، استخدم سلكًا بمقياس 0.518 مم^2 (20 بمعيار السلك الأمريكي.) بحد أدنى.

2.1 معلومات السلامة

الشركة المصنّعة غير مسؤولة عن أية أضرار تنتج عن سوء استخدام هذا المنتج، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر الأضرار المباشرة والعرضية واللاحقة، وتخلي مسؤوليتها عن مثل هذه الأضرار إلى الحد الكامل المسموح به وفق القانون المعمول به. يتحمل المستخدم وحده المسؤولية الكاملة عن تحديد مخاطر الاستخدام الحرجة وتركيب الآليات المناسبة لحماية العمليات أثناء أي قصور محتمل في تشغيل الجهاز.

يُرجى قراءة هذا الدليل بالكامل قبل تفريغ محتويات العبوة أو إعداد هذا الجهاز أو تشغيله. انتبه جيدًا لجميع بيانات الخطر والتنبيه. فإن عدم الالتزام بذلك قد يؤدي إلى إصابة خطيرة تلحق بالمشغل أو تلف بالجهاز.

إذا تم استخدام المعدات بطريقة غير محددة من قبل الشركة المصنعة، فقد تتأثر الحماية التي توفرها المعدات. تجنب استخدام هذا الجهاز أو تركيبه بأية طريقة بخلاف الموضحة في هذا الدليل.

AR

2.1.1 استخدام معلومات الخطر

⚠ خطر

يشير إلى موقف خطير محتمل أو وشيك والذي إذا لم يتم تجنبه، فسوف يؤدي إلى الوفاة أو يتسبب في حدوث إصابة خطيرة.

⚠ تحذير

يشير إلى موقف خطير محتمل أو وشيك والذي إذا لم يتم تجنبه، فسوف يؤدي إلى الوفاة أو يتسبب في حدوث إصابة خطيرة.

⚠ تنبيه

يشير إلى موقف خطير محتمل يمكن أن يؤدي إلى إصابة طفيفة أو متوسطة.

إشعار

يشير إلى موقف، إذا لم يتم تجنبه، يمكن أن يؤدي إلى تلف الجهاز. معلومات تتطلب تأكيدًا خاصًا.

2.1.2 الملصقات الوقائية

اقرأ جميع الملصقات والعلامات المرفقة بالجهاز. فمن الممكن أن تحدث إصابة شخصية أو يتعرض الجهاز للتلف في حالة عدم الانتباه لها. لاحظ أن كل رمز على الجهاز يُشار إليه في الدليل من خلال بيان وقائي.

	هذا الرمز إذا تمت ملاحظته على الجهاز، فإنه يشير إلى دليل الإرشادات لمعرفة معلومات التشغيل و/أو السلامة.
	يشير هذا الرمز إلى وجود خطر يتعلق بصدمة كهربائية و/أو الوفاة بسبب صدمة كهربائية.
	يشير هذا الرمز إلى وجود أجهزة حساسة للتفريغ الإلكتروستاتيكي (ESD) كما يشير إلى أنه يجب توخي الحذر لمنع تلف الجهاز.
	لا يمكن التخلص من الأجهزة الكهربائية التي تحمل هذا الرمز في الأنظمة الأوروبية للتخلص من النفايات المحلية أو العامة. لكن يتم إرجاع الجهاز القديم أو منتهي الصلاحية إلى الشركة المصنعة للتخلص منه بدون أن يتحمل المستخدم أي رسوم.

2.2 الرموز المستخدمة في الرسوم التوضيحية

			
القطع التي توفرها الشركة المصنّعة	القطع التي يوفرها المستخدم	نظرة	استماع

2.3 نظرة عامة على المنتج

AR

تُمكّن وحدة HART الاتصال الرقمي الذي يعتمد على HART. تضيف وحدة HART وصلتين للاتصال الذي يعتمد على HART (المخرجين A وB) ووصلة واحدة للاتصال الذي لا يعتمد على HART (المخرج C) إلى وحدة التحكم.

الاتصال الرقمي الذي يعتمد على HART هو بروتوكول يوفر اتصالاً تناظريًا واتصالاً رقميًا ثنائي الاتجاه على حلقات تيار تناظرية معزولة 4-20 مللي أمبير.

- **الاتصال التناظري**: إشارة تناظرية (4-20 مللي أمبير) عند المخرج تمثل قيمة محددة من الجهاز (مثل القيمة المقيسة).
- **الاتصال الرقمي**: إشارة رقمية (تعديل جهد منخفض المستوى) تُضاف إلى الإشارة التناظرية. تمثل الإشارة الرقمية قيمة الإشارة التناظرية نفسها.

يقرأ جهاز استقبال HART الإشارة الرقمية ويفك تشفيرها باستخدام ملفات وصف جهاز HART الخاصة بالجهاز.

حزمة FDI/EDD لوحدة HART متاحة على https://www.fieldcommgroup.org/registered-products.

2.4 مكونات المنتج

تأكد من استلام جميع المكونات. راجع الشكل 1 في صفحة 70. في حال فقد أي عناصر أو تلفها، اتصل بالشركة المصنعة أو مندوب المبيعات على الفور.

2.5 مخططات الدوائر للاتصال الذي يعتمد على HART

للحصول على معلومات حول الاتصال الذي يعتمد على HART، راجع الشكل 2 في صفحة 71، والشكل 3 في صفحة 72، والجدول 1 في صفحة 65، والشكل 4 في صفحة 73، والشكل 5 في صفحة 74، والجدول 2 في صفحة 65.

الجدول 1 قيم المقاومة الموصى بها لدوائر HART التي تعمل بالطاقة الخارجية/الحلقية

جهد مصدر الطاقة	مقاومة الحلقة
18–24 فولت تيار مستمر	250–500 أوم
24–30 فولت تيار مستمر	250–976 أوم

الجدول 2 قيم المقاومة لدوائر HART التي تعمل بوحدة نشطة

مقاومة الحلقة
250–350 أوم

2.6 مخططات الدوائر للاتصالات غير التابعة لـ HART

الشكل 6 في صفحة 75، والجدول 3 في صفحة 65، والشكل 7 في صفحة 75، والجدول 4 في صفحة 66 غير موصى بها للاتصال الذي يعتمد على HART.

الجدول 3 قيم المقاومة لدائرة 4-20 مللي أمبير التي تعمل بوحدة نشطة

جهد مصدر الطاقة	مقاومة الحلقة
15 فولت تيار مستمر	0–350 أوم

الجدول 4 قيم المقاومة الموصى بها لدائرة 4-20 مللي أمبير التي تعمل بالطاقة الخارجية/الحلقية

جهد مصدر الطاقة	مقاومة الحلقة
12–24 فولت تيار مستمر	0–250 أوم
24–30 فولت تيار مستمر	250–976 أوم

القسم 3 التركيب

AR

⚠ خطر



مخاطر متعددة. يجب عدم إجراء المهام الموضحة في هذا القسم من المستند إلا بواسطة الموظفين المؤهلين لذلك فقط.

⚠ خطر



خطر الصعقات الكهربائية. افصل الطاقة عن الجهاز قبل البدء في هذا الإجراء.

⚠ خطر



خطر الصعقات الكهربائية. يتم توصيل أسلاك الجهد العالي الخاصة بوحدة التحكم خلف حاجز الجهد العالي في حاوية وحدة التحكم. يجب أن يظل الحاجز في مكانه ما لم يقم فني تركيب مؤهل بتركيب أسلاك الطاقة أو المنبهات أو المرحّلات.

⚠ تحذير



خطر التعرض لصدمة كهربائية. يجب أن يشتمل الجهاز الذي يتم توصيله خارجيًا على تقييم معايير السلامة المعمول به داخل البلد.

إشعار

تأكد من توصيل المعدات بالجهاز وفقًا للمتطلبات المحلية والإقليمية والوطنية.

3.1 اعتبارات التفريغ الإلكتروستاتيكي (ESD)

إشعار



التلف المحتمل للجهاز. يمكن أن تتلف المكونات الإلكترونية الداخلية الحساسة بواسطة الكهرباء الساكنة؛ مما يؤدي إلى قصور في الأداء أو عطل تام.

راجع الخطوات الواردة في هذا الإجراء لمنع الضرر الناتج عن التفريغ الإلكتروستاتيكى للجهاز:

- المس سطحًا معدنيًا تم تفريغه من الشحنات، مثل هيكل الجهاز أو قناة أنبوب معدنية لتفريغ الكهرباء الساكنة من الجسم.
- تجنب الحركة المفرطة. انقل العناصر الحساسة للكهرباء الساكنة في حاويات أو طرود مضادة للكهرباء الساكنة.
- ارتدِ رباط معصم متصلاً بسلك التفريغ من الشحنات.
- اعمل في منطقة آمنة من الكهرباء الساكنة ومزودة ببطانات أرضية وبطانات طاولات عمل مضادة للكهرباء الساكنة.

3.2 تركيب الوحدة

⚠ خطر



خطر الصعقات الكهربائية. افصل الطاقة دومًا عن الجهاز قبل إجراء أية توصيلات كهربائية.

⚠ خطر



خطر الصعقات الكهربائية. يتم توصيل أسلاك الجهد العالي الخاصة بوحدة التحكم خلف حاجز الجهد العالي في حاوية وحدة التحكم. يجب أن يظل الحاجز في مكانه باستثناء عند تركيب الوحدات أو عند قيام فني تركيب مؤهل بتوصيل الطاقة أو المرحّلات أو البطاقات التناظرية وبطاقات الشبكة.

لتثبيت الوحدة وتوصيل الأسلاك، يرجى الرجوع إلى الخطوات المصورة في الشكل 9 في صفحة 77ومعلومات التوصيل الواردة في الجدول 5 في صفحة 67 أو الجدول 6 في صفحة 67.

ملحوظات:

- للحفاظ على تصنيف الحاوية، تأكد من إحكام غلق جميع فتحات الوصول الكهربائية غير المستخدمة بغطاء فتحة الوصول.
- للحفاظ على تصنيف حاوية الجهاز، يجب تركيب جلب الكابلات غير المستخدمة.
- قم بتركيب الوحدة في الفتحة 0. راجع الشكل 8 في صفحة 76.

يمكن تنشيط كل مخرج باستخدام طاقة الوحدة الداخلية أو الطاقة الخارجية/الحلقية (يتطلب مصدر طاقة تيار مستمر خارجيًا).

يُوصى باستخدام مصدر طاقة خارجي عند تكوين الوحدة للاتصال الذي يعتمد على HART. راجع الجدول 5 في صفحة 67. للحصول على معلومات حول أقصى مقاومة للحلقة مقابل الجهد، راجع الشكل 10 في صفحة 83.

الجدول 5 معلومات توصيل الأسلاك للمخرجات التي تعمل بالطاقة الخارجية/الحلقية

المخرج	التوصيل	رقم دبوس الموصل
المخرج C	مدخل (–)	1
المخرج C	مدخل (+)	2
—	—	3
المخرج B	مدخل (–)	4
المخرج B	مدخل (+)	5
—	—	6
المخرج A	مدخل (–)	7
المخرج A	مدخل (+)	8
—	—	9

الجدول 6 في صفحة 67 غير موصى به للاتصال الذي يعتمد على HART.

الجدول 6 معلومات توصيل الأسلاك للمخرجات النشطة التي تعمل بالطاقة من الوحدة

المخرج	التوصيل	رقم دبوس الموصل
المخرج C	مخرج (+)	1
—	—	2
المخرج C	مخرج (–)	3
المخرج B[3]	مخرج (+)	4
—	—	5
المخرج B[3]	مخرج (–)	6
المخرج A[3]	مخرج (+)	7
—	—	8
المخرج A[3]	مخرج (–)	9

[3] طريقة التوصيل هذه غير موصى بها للاتصال الذي يعتمد على HART.

القسم 4 التشغيل

4.1 تكوين وحدة HART

تم تعيين نطاق وحدة HART على 4-20 ملي أمبير. يمكن تخصيص كل مخرج لتمثيل معلمة مقيسة من مستشعر متصل بوحدة التحكم، مثل درجة الحموضة أو درجة الحرارة أو معدل التدفق أو القيم المحسوبة.

1. من القائمة الرئيسية، حدد **Outputs (المخرجات)** > **HART**.
2. حدد **Name (الاسم)** وأدخل اسمًا للوحدة. اضغط على **OK (موافق)** لحفظ الاسم.
3. حدد مخرجًا (A، أو B، أو C).

ملاحظة: *يمكن تكوين المخرجين A وB فقط للاتصالات التي تعتمد على HART.*

a. حدد أحد الخيارات.
b. حدد من القائمة أو حدِّث الإدخالات.
c. اضغط على **OK (موافق)** لحفظ التغييرات.

الخيار	الوصف
Source (المصدر)	تحديد المستشعر المراد تمثيله على المخرج المحدد.
Parameter (المعلمة)	تحديد المعلمة المراد تمثيلها على المخرج المحدد.
Range (النطاق)	Low value (القيمة المنخفضة)—يضبط القيمة المقاسة من المستشعر بحيث يتم تمثيلها بإشارة تبلغ 4 ملي أمبير (القيمة الافتراضية: 0.000). يعتمد كل من القيمة المنخفضة ووحدات القياس على المستشعر. High value (القيمة المرتفعة)—يضبط القيمة المقاسة من المستشعر بحيث يتم تمثيلها بإشارة تبلغ 20 ملي أمبير (القيمة الافتراضية: 1.000). تعتمد القيمة العالية والوحدات على المستشعر.
Transfer (نقل)	تعيين قيمة النقل. النطاق من 3.0 إلى 23.0 ملي أمبير (القيمة الافتراضية: 4.000). في حال اكتشاف عطل في الجهاز، ينتقل المخرج إلى قيمة النقل التي حددها المستخدم. ***ملاحظة:*** *بالإضافة إلى ذلك، يمكن تعيين قيمة النقل أثناء معايرة المستشعر أو صيانته (Diagnostics/Test (التشخيص/الاختبار) > Hold outputs (تعليق المخرجات)).*
Filter (أداة التصفية)	تعيين قيمة أداة تصفية المتوسط الزمني من 0 (القيمة الافتراضية) إلى 120 ثانية.
Set HART address (تعيين عنوان HART)	تعيين عنوان HART لقناة المخرج المحددة. النطاق من 0 إلى 63.

4.2 قائمة التشخيص والاختبارات

1. من القائمة الرئيسية، حدد **Outputs (المخرجات)** > **Diagnostics/Test HART (التشخيص/الاختبار)**.
2. حدد خيارًا لتنفيذ الوظيفة أو عرض البيانات.

الخيار	الوصف
Current output calibration (معايرة مخرج التيار)	معايرة القيم المنخفضة (4 ملي أمبير) والمرتفعة (20 ملي أمبير) لكل من مخارج 4-20 ملي أمبير الثلاثة (A، وB، وC). ضبط تعداد DAC حتى يقرأ جهاز القياس المتعدد المتصل قيمة المخرج الصحيحة. القيم الافتراضية لتعداد DAC هي: • المخرج A—2807 لـ 4 ملي أمبير، 14046 لـ 20 ملي أمبير • المخرج B—2797 لـ 4 ملي أمبير، 14109 لـ 20 ملي أمبير • المخرج C—2641 لـ 4 ملي أمبير، 13294 لـ 20 ملي أمبير
Hold outputs (تعليق المخرجات)	تعيين خيارات تعليق المخرج إلى Hold (تعليق)، أو Transfer (نقل)، أو Active (نشط) لكل من مخارج 4-20 ملي أمبير الثلاثة (A، وB، وC).
Test output (اختبار المخرج)	تشغيل المخرج المحدد عند قيمة محاكاة معينة.
Status (الحالة)	عرض قيمة المخرج.
Error mode (وضع الخطأ)	تحديد سلوك المخرج في حالة حدوث خطأ.

الخيار	الوصف
Module information (معلومات الوحدة)	عرض معلومات حول الوحدة المركَّبة. • إصدار البرنامج • إصدار محمِّل الإقلاع • الرقم التسلسلي
Reset setup (إعادة تعيين الإعداد)	تعيين التكوين إلى القيم الافتراضية للمصنع.

AR

القسم 5 استكشاف الأخطاء وإصلاحها

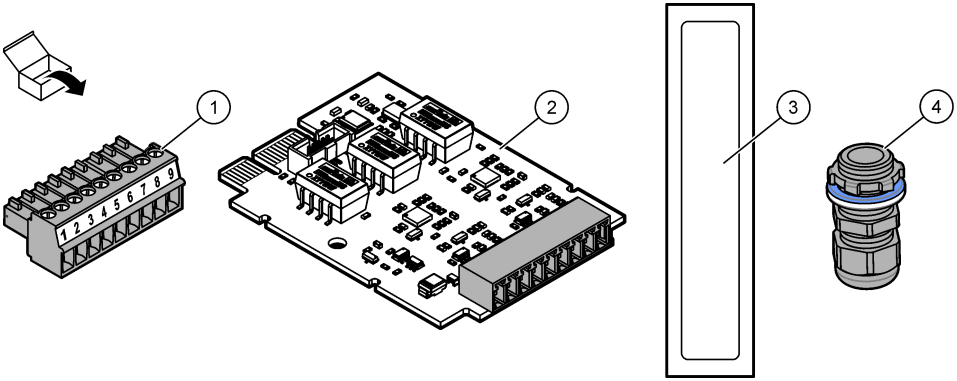
لحل المشكلات العامة المتعلقة باتصالات وحدة HART، جرِّب الإجراءات التصحيحية المذكورة أدناه. إذا استمرت المشكلة أو ظهرت مشكلات أخرى، فيُرجى التواصل مع الدعم الفني.

- تأكد من صحة التوصيلات بين الوحدة ومضيف HART.
- تأكد من أن مصدر الطاقة في الحلقة يعمل.
- تأكد من تعيين مضيف HART على العنوان الصحيح للجهاز.
- افحص إعدادات الوحدة الخاصة بالقناة المحددة. راجع تكوين وحدة HART في صفحة 68. تأكد من ربط الجهاز المركَّب بالقناة المحددة. تأكد من أن خيار **Low value (القيمة المنخفضة)** وخيار **High value (القيمة المرتفعة)** يقعان ضمن نطاق المصدر المحدد.
- إذا تعذر ضبط أو تثبيت مخرج HART من مضيف HART، فتأكد من عدم وجود خطأ في المستشعر يؤدي إلى قيام المستشعر بتعليق المخرج أو نقله عند قيمة ثابتة.

الجدول 7 رسائل وحدة التحكم

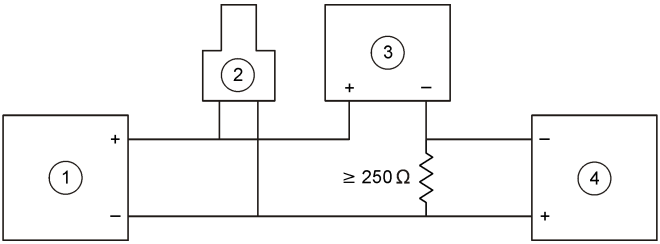
الرسالة	السبب المحتمل	الحل
Range info from source not available. (معلومات النطاق من المصدر غير متوفرة) Startup in progress. (جاري تشغيل البرنامج.) Please, wait and retry. (يرجى الانتظار ثم إعادة المحاولة.)	لم يكتمل تشغيل وحدة التحكم.	انتظر 15 ثانية، ثم حاول مرة أخرى.
Range info from source not available. (معلومات النطاق من المصدر غير متوفرة) Sensor communication lost. (انقطاع الاتصال بالمستشعر.) Please, fix all outputs config and retry. (يرجى تصحيح جميع إعدادات المخرجات ثم إعادة المحاولة)	إعدادات وحدة HART غير صحيحة. كابل المستشعر غير موصول بوحدة التحكم أو أنه تالف.	افحص إعدادات وحدة HART للقنوات الثلاث. راجع تكوين وحدة HART في صفحة 68. تأكد من أن المستشعرات التي تم تحديدها كمصادر في إعدادات وحدة HART موصولة بوحدة التحكم. افحص كابل المستشعر والموصل للتأكد من عدم وجود أي تلف.

1



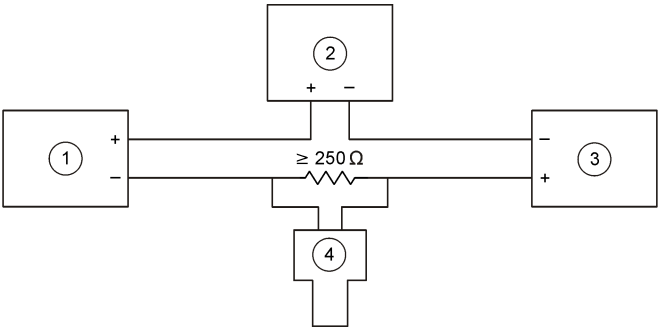
AR	1 موصل الوحدة	3 ملصق به معلومات توصيل الأسلاك
	2 وحدة HART	4 جلبة كبل
EN	1 Module connector	3 Label with wiring information
	2 HART module	4 Cable gland
ES	1 Conector del módulo	3 Etiqueta con información sobre el cableado
	2 Módulo HART	4 Retén del cable
FR	1 Connecteur de module	3 Etiquette comportant les informations de câblage
	2 Module HART	4 Passe-câble
JA	1 モジュールコネクタ	3 配線接続情報ラベル
	2 HART モジュール	4 ケーブルグランド
KO	1 모듈 커넥터	3 배선 정보가 있는 라벨
	2 HART 모듈	4 케이블 선
PT-PR	1 Conector de módulo	3 Etiqueta com informações da fiação
	2 Módulo HART	4 Prensa cabos
TH	1 ขั้วต่อโมดูล	3 พร้อมแถบข้อมูลการต่อสาย
	2 โมดูล HART	4 หัวยึดสายไฟ
ZH-CN	1 模块连接器	3 包含接线信息的标签
	2 HART 模块	4 线缆封套

2



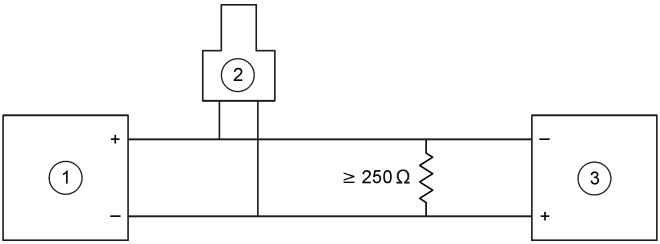
AR	1 وحدة HART	3 مصدر طاقة خارجي
	2 محطة طرفية محمولة (جهاز اتصال ثانوي)	4 جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)
EN	1 HART module	3 External power supply
	2 Hand-held terminal (Secondary communication device)	4 External device (Recorder/data acquisition system)
ES	1 Módulo HART	3 Fuente de alimentación externa
	2 Terminal portátil (dispositivo de comunicación secundario)	4 Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)
FR	1 Module HART	3 Alimentation externe
	2 Terminal portable (appareil de communication secondaire)	4 Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)
JA	1 HART モジュール	3 外部電源
	2 ハンドヘルド端末 (2 次通信デバイス)	4 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)
KO	1 HART 모듈	3 외부 전원 공급 장치
	2 핸드헬드 단말기(2차 통신 장치)	4 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)
PT-PR	1 Módulo HART	3 Fonte de alimentação externa
	2 Terminal portátil (dispositivo de comunicação secundário)	4 Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)
TH	1 HART Module	3 ระบบจ่ายไฟภายนอก
	2 เทอมินัลแบบพกพา (อุปกรณ์การสื่อสารสำรอง)	4 อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)
ZH-CN	1 HART 模块	3 外部电源
	2 手持式终端（辅助通信设备）	4 外部设备（记录仪/数据采集系统）

3



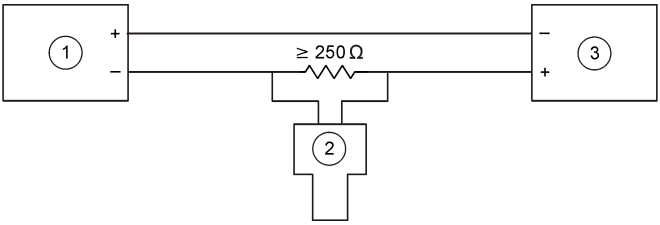
AR	1 وحدة HART	3 جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)	
	2 مصدر طاقة خارجي	4 محطة طرفية محمولة (جهاز اتصال ثانوي)	
EN	1 HART module	3 External device (Recorder/data acquisition system)	
	2 External power supply	4 Hand-held terminal (Secondary communication device)	
ES	1 Módulo HART	3 Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)	
	2 Fuente de alimentación externa	4 Terminal portátil (dispositivo de comunicación secundario)	
FR	1 Module HART	3 Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)	
	2 Alimentation externe	4 Terminal portable (appareil de communication secondaire)	
JA	1 HART モジュール	3 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)	
	2 外部電源	4 ハンドヘルド端末 (2 次通信デバイス)	
KO	1 HART 모듈	3 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)	
	2 외부 전원 공급 장치	4 핸드헬드 단말기(2차 통신 장치)	
PT-PR	1 Módulo HART	3 Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)	
	2 Fonte de alimentação externa	4 Terminal portátil (dispositivo de comunicação secundário)	
TH	1 โมดูล HART	3 อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)	
	2 ระบบจ่ายไฟภายนอก	4 เทอมินัลแบบพกพา (อุปกรณ์การสื่อสารสำรอง)	
ZH-CN	1 HART 模块	3 外部设备（记录仪/数据采集系统）	
	2 外部电源	4 手持式终端（辅助通信设备）	

4



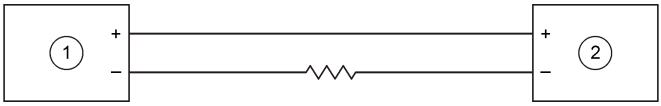
AR	**1** وحدة HART **2** محطة طرفية محمولة (جهاز اتصال ثانوي)	**3** جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)
EN	**1** HART module **2** Hand-held terminal (Secondary communication device)	**3** External device (Recorder/data acquisition system)
ES	**1** Módulo HART **2** Terminal portátil (dispositivo de comunicación secundario)	**3** Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)
FR	**1** Module HART **2** Terminal portable (appareil de communication secondaire)	**3** Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)
JA	**1** HART モジュール **2** ハンドヘルド端末 (2 次通信デバイス)	**3** 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)
KO	**1** HART 모듈 **2** 핸드헬드 단말기(2차 통신 장치)	**3** 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)
PT-PR	**1** Módulo HART **2** Terminal portátil (dispositivo de comunicação secundário)	**3** Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)
TH	**1** โมดูล HART **2** เทอมินัลแบบพกพา (อุปกรณ์การสื่อสารสำรอง)	**3** อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)
ZH-CN	**1** HART 模块 **2** 手持式终端（辅助通信设备）	**3** 外部设备（记录仪/数据采集系统）

5



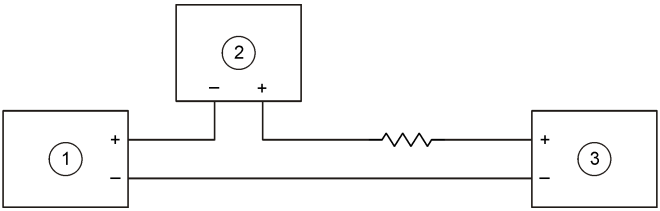
AR	1 وحدة HART 2 محطة طرفية محمولة (جهاز اتصال ثانوي)	3 جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)
EN	1 HART module 2 Hand-held terminal (Secondary communication device)	3 External device (Recorder/data acquisition system)
ES	1 Módulo HART 2 Terminal portátil (dispositivo de comunicación secundario)	3 Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)
FR	1 Module HART 2 Terminal portable (appareil de communication secondaire)	3 Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)
JA	1 HART モジュール 2 ハンドヘルド端末 (2 次通信デバイス)	3 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)
KO	1 HART 모듈 2 핸드헬드 단말기(2차 통신 장치)	3 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)
PT-PR	1 Módulo HART 2 Terminal portátil (dispositivo de comunicação secundário)	3 Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)
TH	1 โมดูล HART 2 เทอมินัลแบบพกพา (อุปกรณ์การสื่อสารสำรอง)	3 อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)
ZH-CN	1 HART 模块 2 手持式终端（辅助通信设备）	3 外部设备（记录仪/数据采集系统）

6



	1 HART وحدة	**2** جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)	**AR**
EN	**1** HART module	**2** External device (Recorder/data acquisition system)	
ES	**1** Módulo HART	**2** Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)	
FR	**1** Module HART	**2** Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)	
JA	**1** HART モジュール	**2** 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)	
KO	**1** HART 모듈	**2** 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)	
PT-PR	**1** Módulo HART	**2** Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)	
TH	**1** โมดูล HART	**2** อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)	
ZH-CN	**1** HART 模块	**2** 外部设备（记录仪/数据采集系统）	

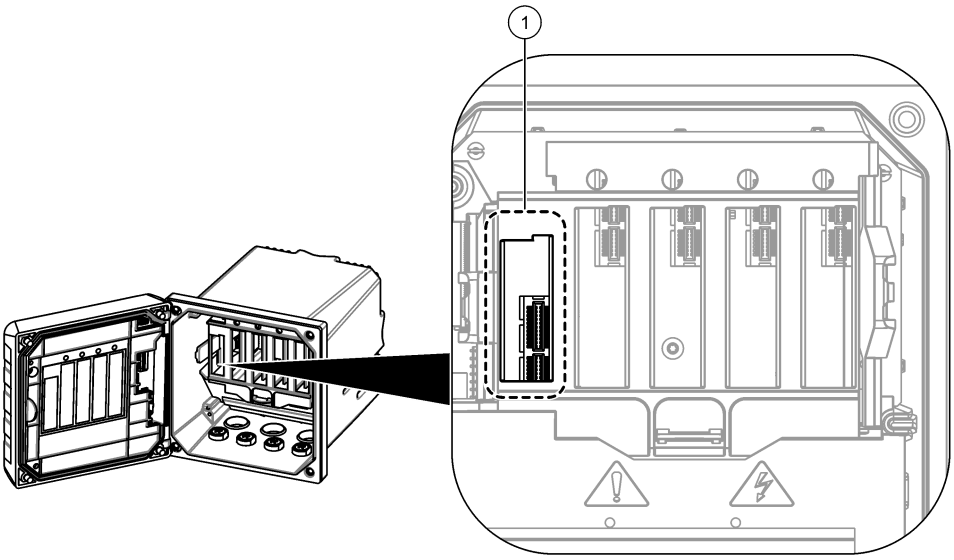
7



	1 HART وحدة **2** جهاز خارجي (مسجل/نظام جمع البيانات)	**3** مصدر طاقة خارجي	**AR**
EN	**1** HART module **2** External device (Recorder/data acquisition system)	**3** External power supply	

ES	**1** Módulo HART **2** Dispositivo externo (registrador/sistema de adquisición de datos)	**3** Fuente de alimentación externa
FR	**1** Module HART **2** Appareil externe (enregistreur/système de saisie de données)	**3** Alimentation externe
JA	**1** HART モジュール **2** 外部デバイス (レコーダ/データ取得システム)	**3** 外部電源
KO	**1** HART 모듈 **2** 외부 장치(레코더/데이터 수집 시스템)	**3** 외부 전원공급장치
PT-PR	**1** Módulo HART **2** Dispositivo externo (gravador/ sistema de aquisição de dados)	**3** Fonte de alimentação externa
TH	**1** โมดูล HART **2** อุปกรณ์ภายนอก (เครื่องบันทึก/ระบบรวบรวมข้อมูล)	**3** ระบบจ่ายไฟภายนอก
ZH-CN	**1** HART 模块 **2** 外部设备（记录仪/数据采集系统）	**3** 外部电源

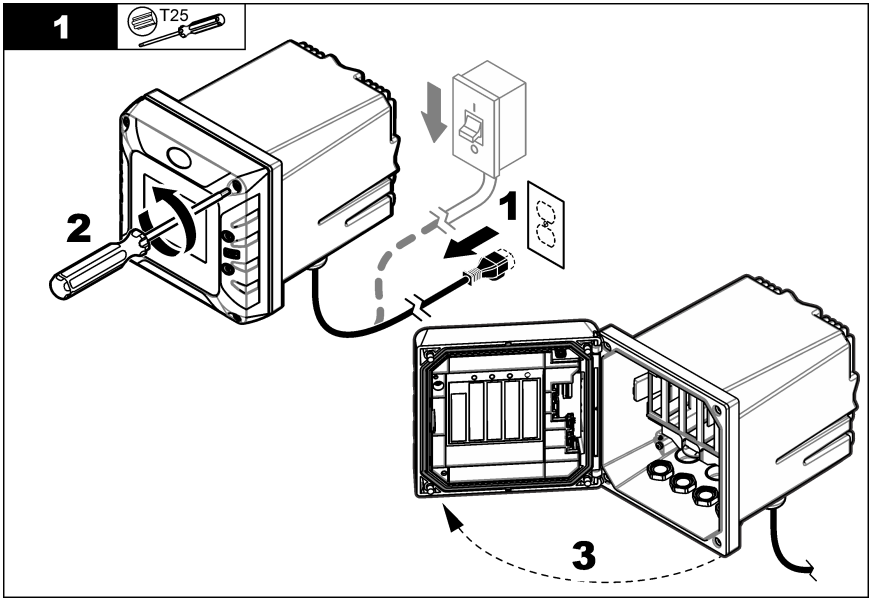
8

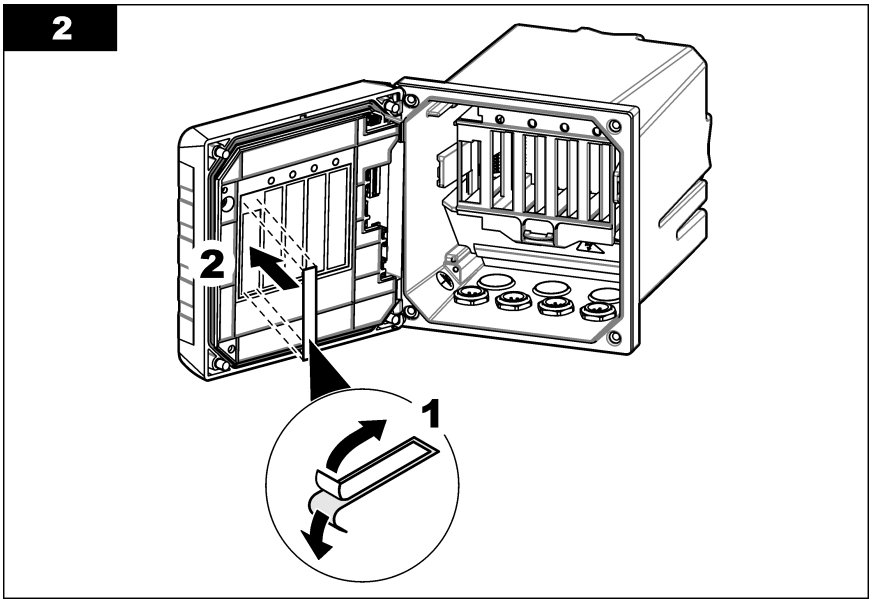


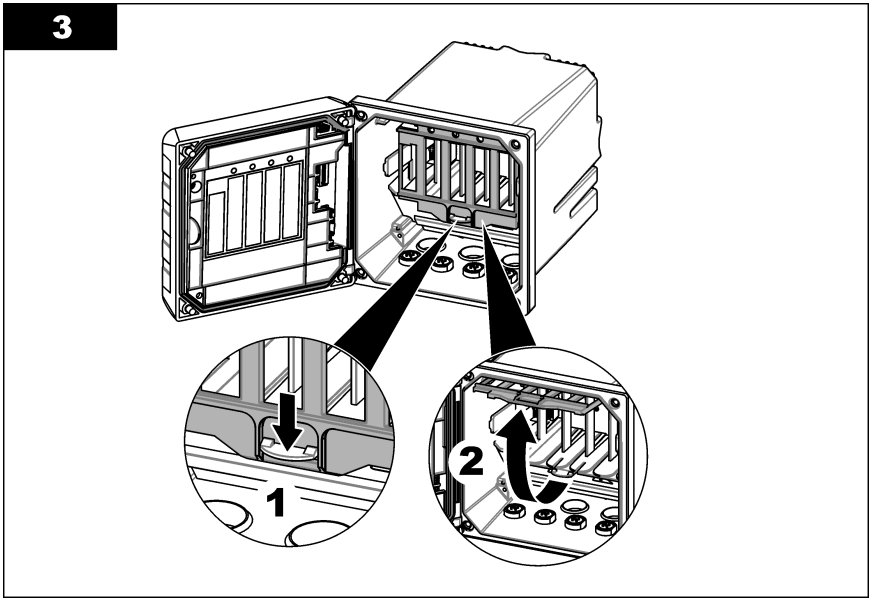
	1 فتحة وحدة HART—الفتحة 0 **AR**
EN	**1** HART module slot—Slot 0
ES	**1** Zócalo del módulo HART—Zócalo 0

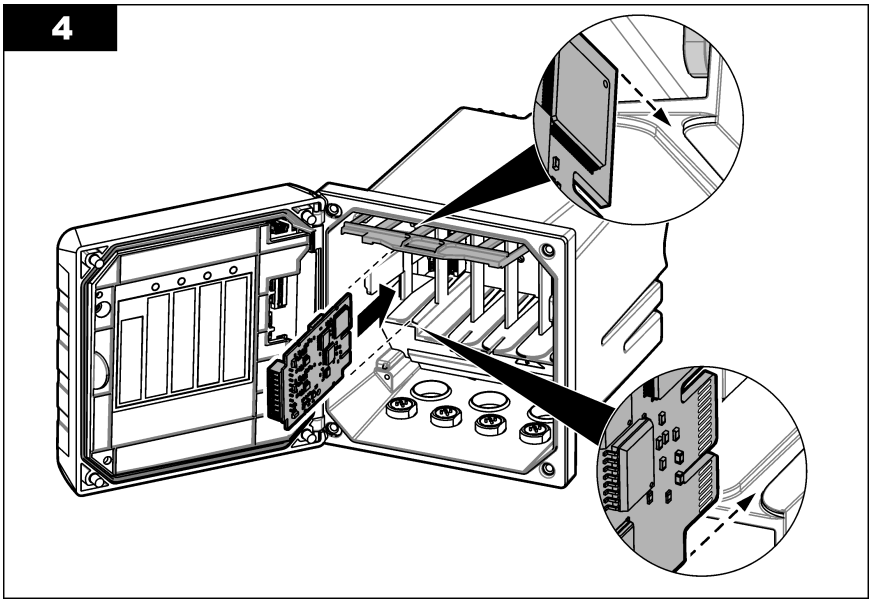
FR	**1** Emplacement du module HART—Emplacement 0
JA	**1** HART モジュールスロット — スロット 0
KO	**1** HART 모듈 슬롯—슬롯 0
PT-PR	**1** Slot do módulo HART — Slot 0
TH	**1** สล็อตโมดูล HART—สล็อต 0
ZH-CN	**1** HART 模块插槽—插槽 0

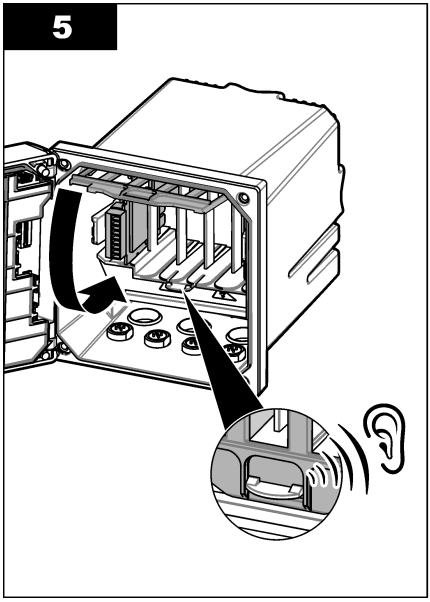
9

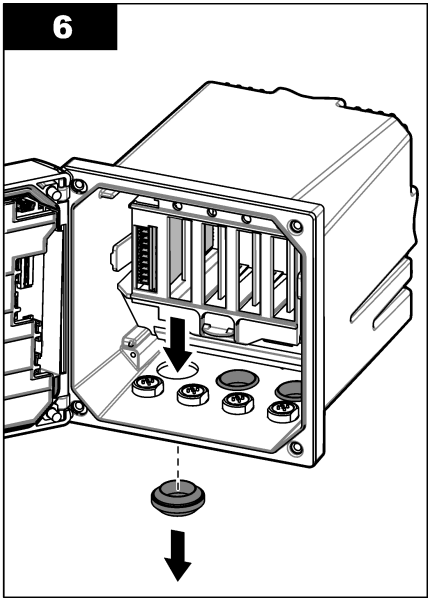


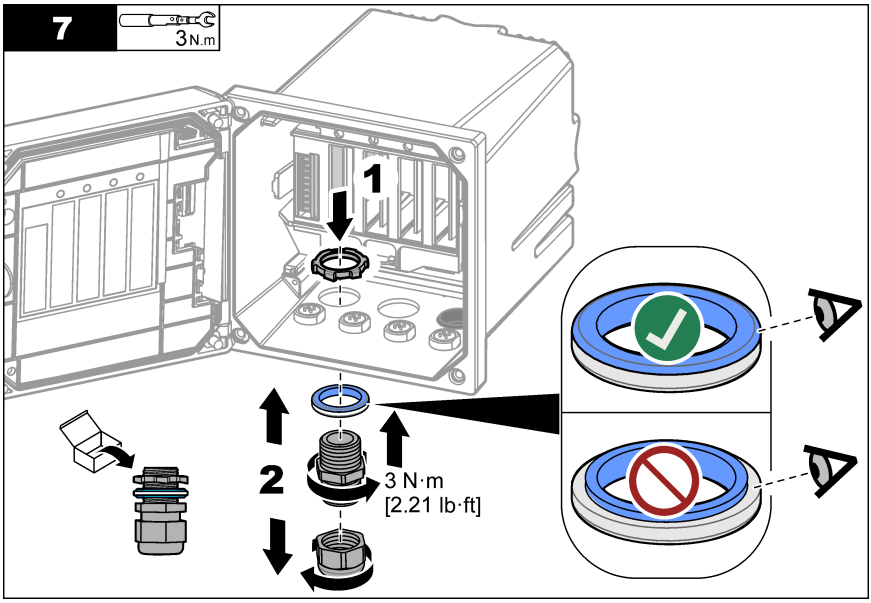

2
2
1

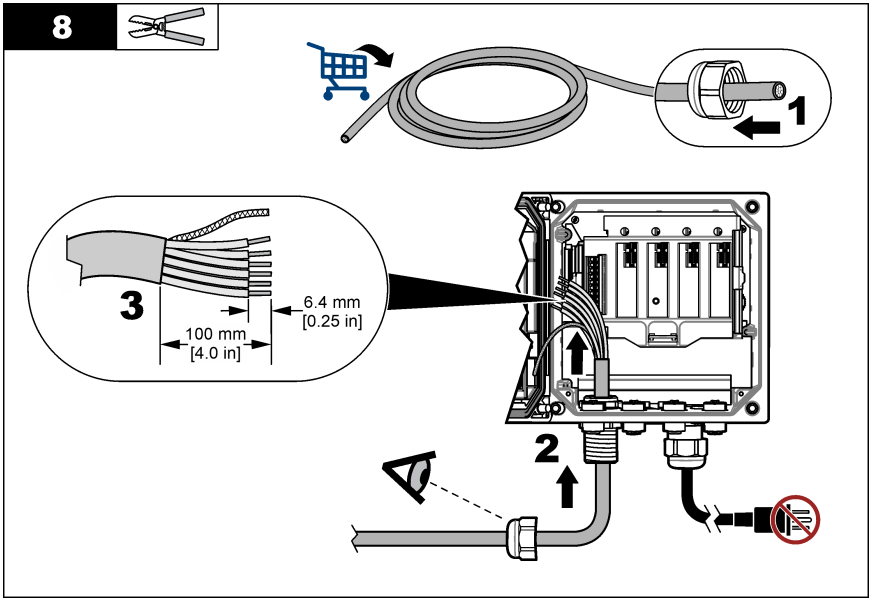

3
1
2

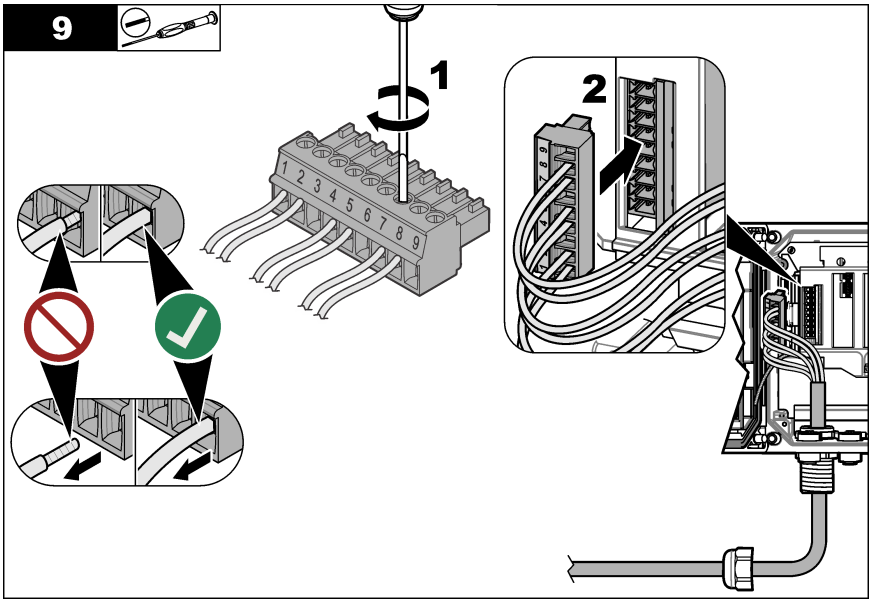

4

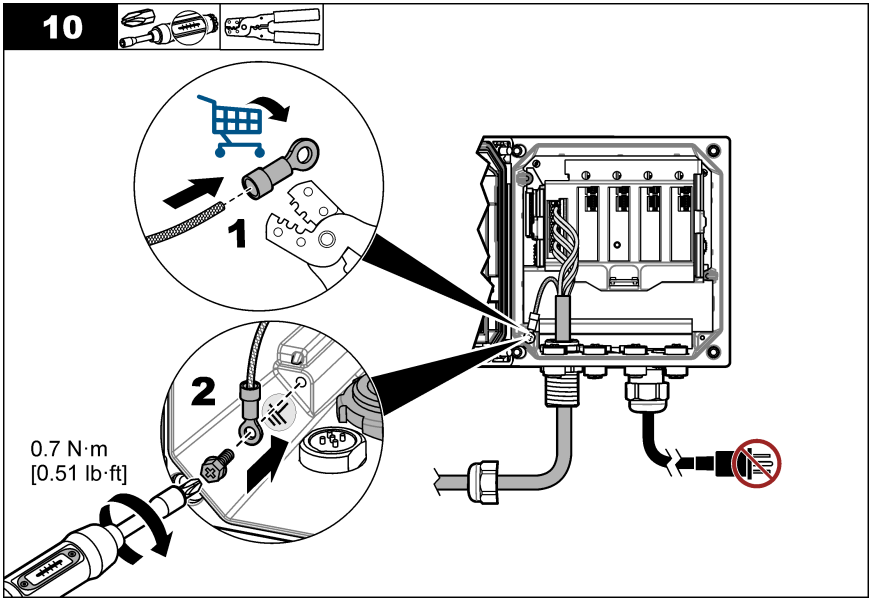

5

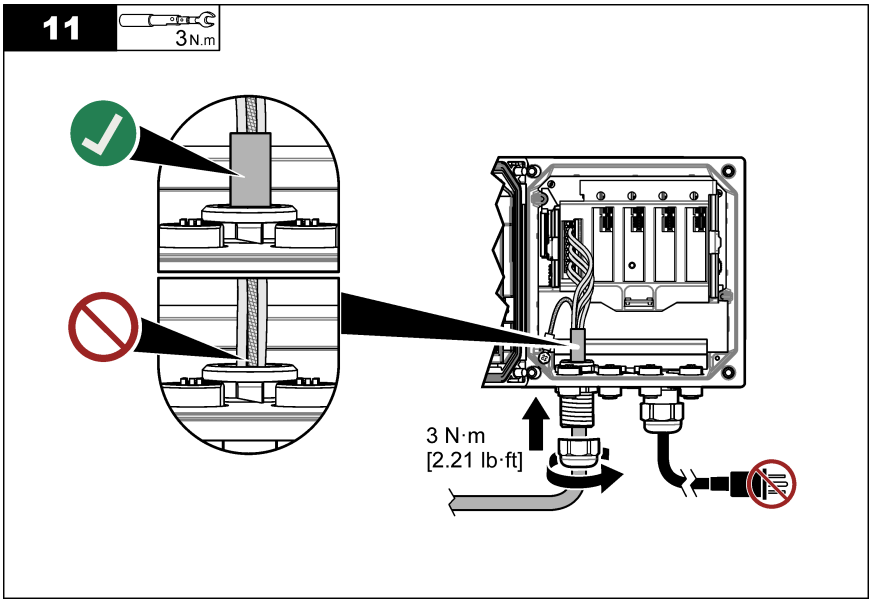

6

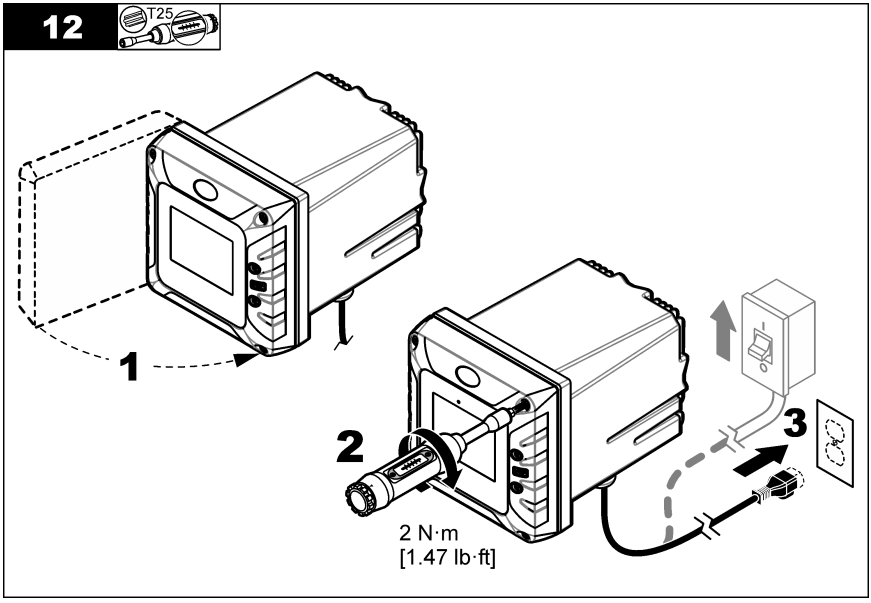

7
3 N.m
1
2
3 N·m
[2.21 lb·ft]


8
1
3
6.4 mm
[0.25 in]
100 mm
[4.0 in]
2

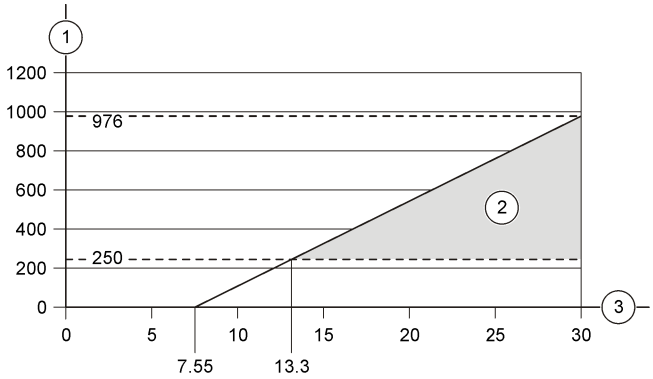

9
1
2
1 2 3 4 5 6 7 8 9
8 9


10
1
2
0.7 N·m
[0.51 lb·ft]


11
3 N.m
3 N·m
[2.21 lb·ft]


12
T25
1
2
3
2 N·m
[1.47 lb·ft]

10



AR	1 مقاومة تحميل الحلقة (أوم) 2 منطقة تشغيل HART	3 جهد مصدر الطاقة (تيار مستمر)
EN	1 Loop load resistance (ohms) 2 HART operating region	3 Supply voltage (DC)
ES	1 Resistencia de carga del bucle (ohms) 2 Región de funcionamiento HART	3 Tensión de alimentación (DC)
FR	1 Résistance de charge de boucle (ohms) 2 Plage de fonctionnement du protocole HART	3 Tension d'alimentation (courant continu)
JA	1 ループ負荷抵抗 (Ω) 2 HART 動作領域	3 電源電圧 (DC)
KO	1 루프 부하 저항(ohms) 2 HART 작동 영역	3 공급 전압(DC)
PT-PR	1 Resistência de carga da malha (ohms) 2 Região operacional HART	3 Tensão de alimentação (CC)
TH	1 ความต้านทานโหลดของลูป (โอห์ม) 2 ช่วงการทำงานของ HART	3 แรงดันไฟฟ้า (DC)
ZH-CN	1 回路负荷电阻（欧姆） 2 HART 工作区域	3 供电电压 (DC)



HACH COMPANY World Headquarters
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info-de@hach.com
www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl
6, route de Compois
1222 Vésenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2026.
All rights reserved. Original instructions. Printed in Germany.